



Proyecto Erasmus+: BIMVET3 2020-1-ES01-KA203-083262

Este proyecto Erasmus+ ha sido financiado con el apoyo de la Comisión Europea. Esta publicación refleja únicamente las opiniones de los autores, y la Comisión Europea y las agencias nacionales Erasmus+ no se hacen responsables del uso que pueda hacerse de la información contenida en ella.

Título: MODELO BIM CON REVIT MEP

1 – Objetivos

Capacidad para desarrollar un modelo BIM MEP, específicamente en el sistema de distribución de agua.

Posibilidad de crear vistas isométricas y hojas utilizando el software Revit.

Capacidad para transmitir información mediante BIM.

2 - Metodología de aprendizaje

El profesor dará una explicación sobre el uso de la herramienta.

Los estudiantes leerán este tutorial y verán los videos, ejecutarán el ejercicio y explorarán las herramientas y el entorno de MEP.

Para evaluar el desempeño de la práctica, cada estudiante necesita crear el sistema de Agua Fría Doméstica y los dibujos de las hojas.

3 - Duración del tutorial

La práctica descrita en este tutorial se llevará a cabo en un aula de informática.

Tendrá una duración de 6 horas de enseñanza.

4 - Recursos necesarios

Sala de ordenadores con ordenadores con acceso a internet.

Software requerido: Revit.

Hardware requerido: Computadora capaz de soportar software.

5- Contenido y tutorial

5.1 Introducción

5.2 Interfaz de Revit MEP

5.3 Iniciar un proyecto

5.4 Modelo de arquitectura de enlaces



5.5 Niveles adicionales

5.6 Sistemas de distribución de agua

5.6.1 Equipo sanitario

5.6.2 Creación de un sistema domótico de agua fría

5.6.3 Notas

5.6.4 Crear tablas

5.6.5 Crear vistas isométricas

5.6.6 Creación de hojas

6- Entregables

Un informe de 3 páginas que muestre la ejecución de este ejercicio.

7- Lo que aprendimos

Cómo vincular un modelo de arquitectura en el proyecto MEP.

Cómo colocar tuberías

Cómo crear un sistema de Agua Fría Sanitaria, con tuberías y conexiones.

8 - Archivos para usar en este tutorial

El archivo de proyecto creado en el tutorial de Revit Architecture en formato .rvt.

-----X-----

5.1 Introducción

Revit MEP es una parte o funcionalidad del software Autodesk Revit, dirigido a profesionales que trabajan con proyectos de diseño mecánico, eléctrico (eléctrico) y de fontanería, ya sea solo o como parte de un proyecto BIM. Se trata de un conjunto de herramientas de Revit que permiten el desarrollo de modelos BIM, utilizados para agilizar el proceso de diseño de ingeniería, haciendo más eficiente el diseño y desarrollo de productos.

Este tutorial no pretende enseñarle cómo escalar sistemas en edificios, sino cómo usar las herramientas principales de Revit para modelar sistemas. Es un ejercicio de funcionamiento del sistema, que no tiene en cuenta las reglas para instalar sistemas que varían según el país.

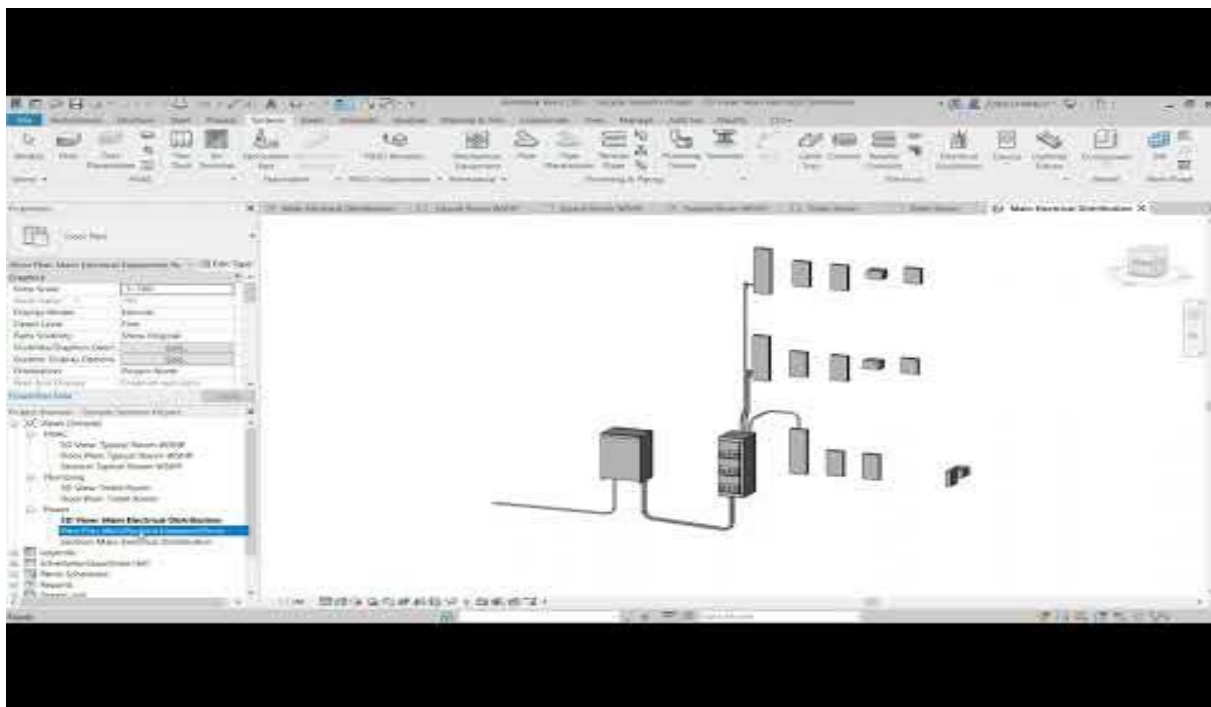
En este tutorial, se utilizarán las familias básicas de la biblioteca de Revit. Sin embargo, actualmente varias marcas que fabrican componentes de sistemas ponen a disposición en sus webs para su descarga sus familias configuradas según las dimensiones, materiales y otros parámetros que se encuentran en el mercado, para que el proyecto se acerque lo más posible a la realidad.

5.2 Interfaz de Revit MEP

Es importante entender que Revit MEP no es un software independiente de Revit, sino más bien una parte de él, es decir, Revit MEP se inserta en el propio Revit.

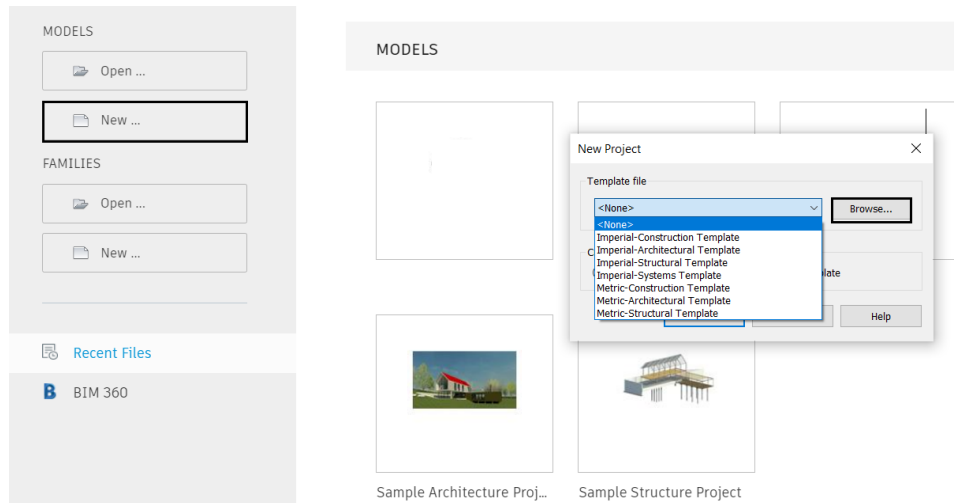
Al igual que en el tutorial de Revit Architecture, la familiarización con el escritorio y las herramientas de navegación y edición ya ha sido posible, en el siguiente video se mostrarán algunas herramientas para usar proyectos MEP específicos.

<https://www.youtube.com/watch?v=m3V97Pxsdt4>

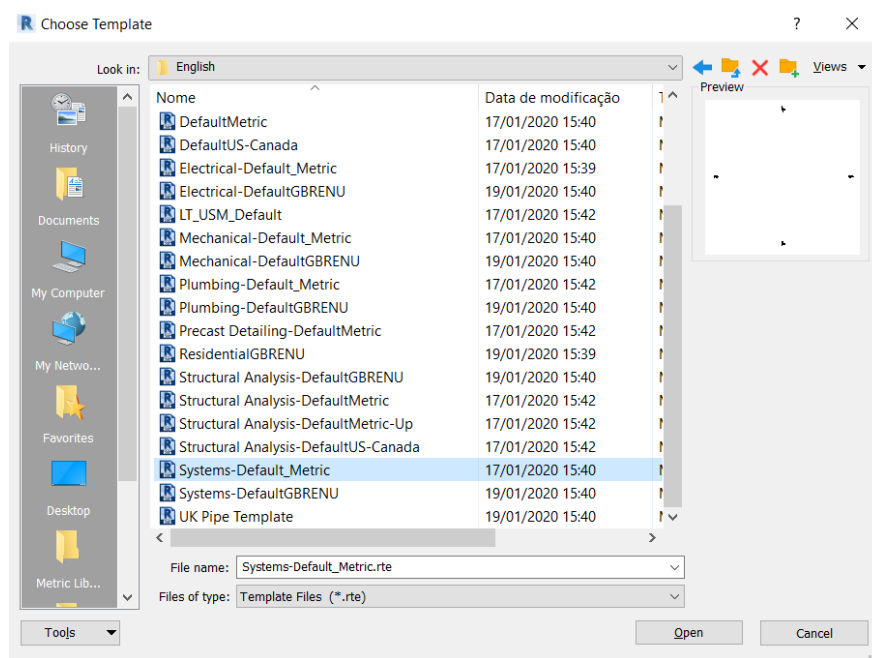


5.3 Iniciar un proyecto

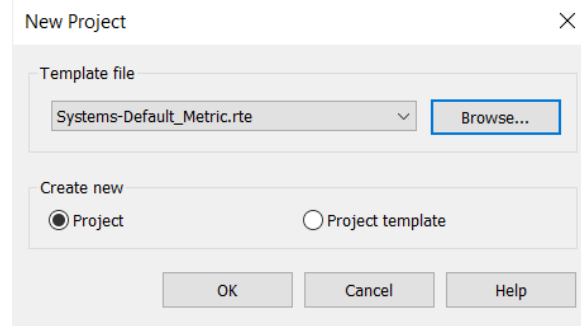
Después de abrir el programa, en la página de inicio de Revit debe hacer clic en *Nuevo* y se abrirá la ventana *Nuevo proyecto* para seleccionar la *plantilla de proyecto* en la que desea trabajar. En este caso, se utilizará una *plantilla de Revit predefinida, Metric-Systems*.



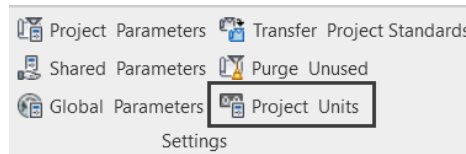
Si la *plantilla Metric-Systems* no aparece en las opciones de la ventana *Nuevo proyecto*, debe hacer clic en *Examinar* para cargar esta plantilla. Se abrirá la *ventana Elegir plantilla* y, en la carpeta en inglés (Datos del programa/Autodesk/RVT 2021/Templates/English), seleccione el archivo "*Systems-Default_Metric*" y, a continuación, haga clic en *Abrir* para cargarlo.



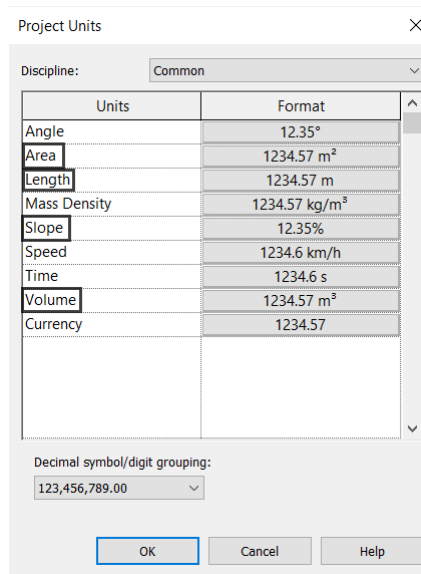
Después de cargar la *plantilla*, debe seleccionarla en la *ventana Nuevo proyecto* y en *Crear nuevo* marque la *opción Proyecto*.

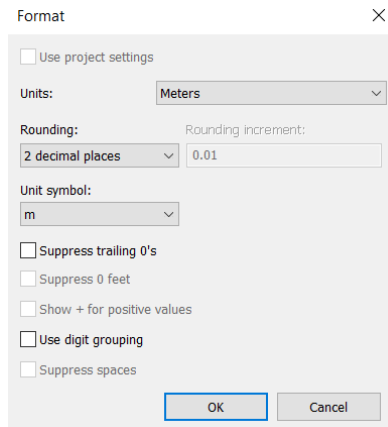


Después de abrir la *Plantilla* es importante definir las unidades de medida que se utilizarán en el proyecto. Para ello, debe hacer clic en la *ficha Administrar, panel Configuración*, y seleccionar la *opción Unidades de proyecto*.



A continuación, se abrirá una ventana donde se muestran las unidades de medida para cada uno de los parámetros. Deberá cambiar el *parámetro Length* que se cambiará a *Metros*, con dos decimales, y también el *parámetro Slope* que se cambiará a *Porcentaje*. Para áreas, volúmenes y ángulos, también debe definir dos decimales en la opción de redondeo.

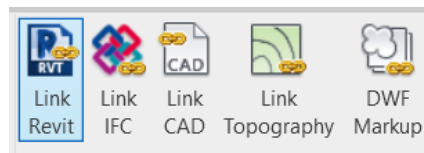




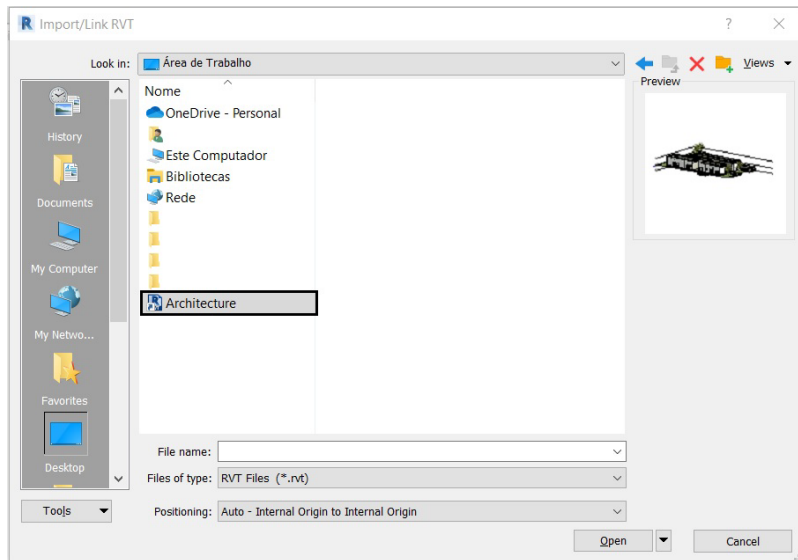
5.4 Modelo de arquitectura de enlaces

Los proyectos MEP se crean normalmente utilizando modelos de arquitectura vinculados. La vinculación permite trabajar de forma colaborativa y coordinada entre las disciplinas de la arquitectura y MEP. Si se modifica el modelo vinculado en el proyecto, Revit actualiza automáticamente el modelo cada vez que se abre el proyecto.

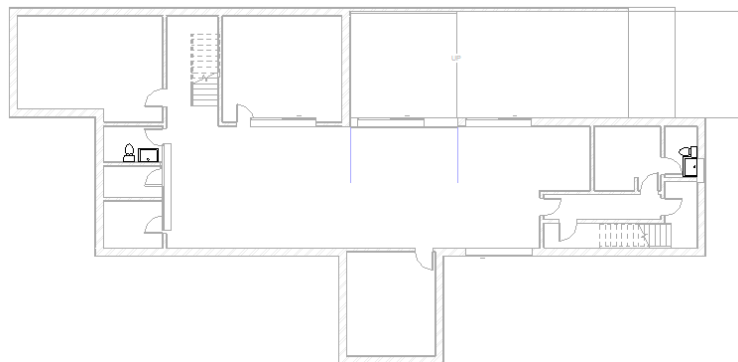
En este tutorial, utilizará el modelo de arquitectura que se creó anteriormente en el tutorial *de Revit Architecture*. Para vincular, debe ir a la *pestaña Insertar* y hacer clic en el *icono Enlace de Revit*.



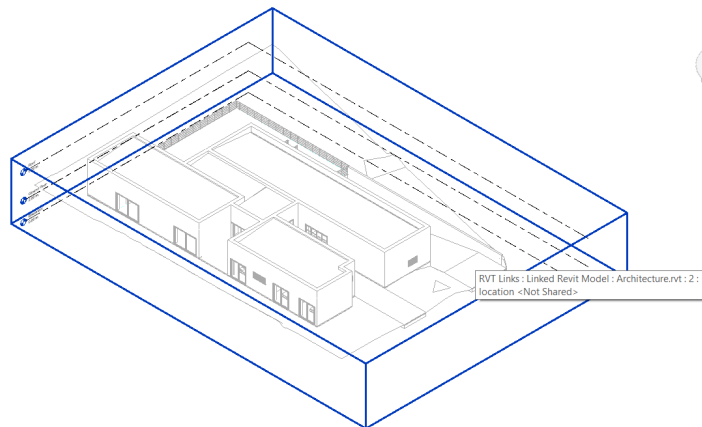
A continuación, aparece una ventana para seleccionar el archivo que se va a importar. Busque el archivo de proyecto creado en el tutorial *de Revit Architecture*, selecciónelo. Para *Posicionamiento*, especifique la opción deseada, en la mayoría de los casos, debe seleccionar *Auto – Origen interno a Origen interno*. Haga clic en *Abrir*.



El modelo vinculado se mostrará en el área de dibujo.



Cada vez que el cursor del ratón se desplaza sobre el dibujo de Vínculo del modelo de arquitectura, aparece una casilla de verificación azul. A veces estas líneas azules dificultan la visualización del proyecto.



Para deshabilitar la selección de plantillas vinculadas, debe hacer clic en el *icono Seleccionar vínculos* en la barra de filtro de verificación para que la casilla de verificación esté inactiva.

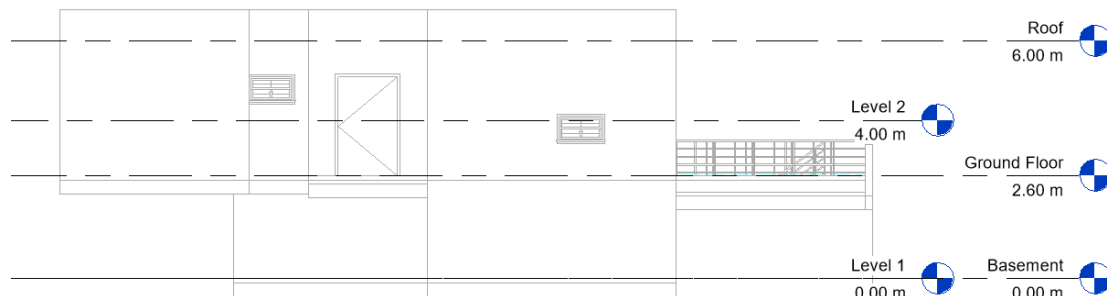


5.5 Añadir niveles

La *plantilla predefinida (Systems-Default_Metric)* proporciona solo 2 pisos (*Nivel 1 y Nivel 2*), y dependiendo de la necesidad de cada proyecto puede ser necesario crear más.

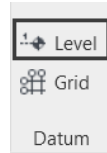
Al abrir una de las vistas Elevaciones por el Explorador de proyectos, puede ver *los niveles de la plantilla* y *los niveles de la plantilla importada (Sótano, Planta baja y Techo)* también son visibles.

Los niveles del modelo de arquitectura importado son solo una representación gráfica y no se pueden utilizar como referencia en el proyecto actual. Todos los elementos del modelo importado están en un solo bloque, lo que hace que sea imposible de cambiar, por lo que debe ingresar niveles que se superpongan a los del modelo de arquitectura en el proyecto actual.

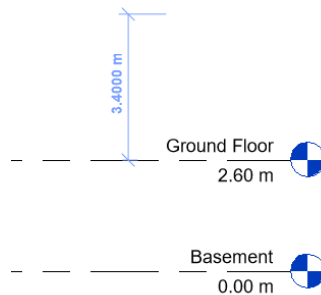


Se recomienda que el Nivel 1 y el Nivel 2 pasen a llamarse "*Sótano*" y "*Planta Baja*" respectivamente, y que sus alturas se cambien para que estén en la parte superior de los niveles del dibujo importado (0,00 m y 2,60 m). Crea un tercer nivel y llámalo Techo, con una altura de 6.00 m.

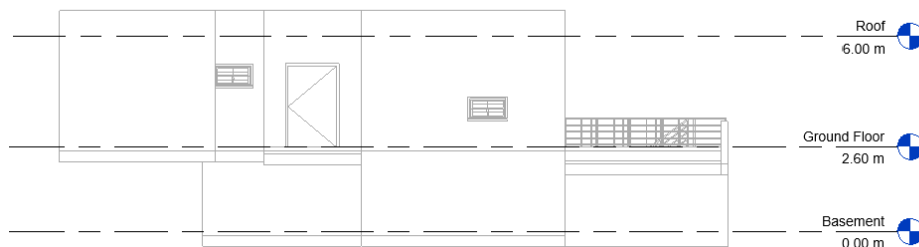
Para crear este nuevo nivel, el Techo, en la pestaña *Architecture*, *panel Datum*, haga clic en *Level*.



Cuando se acerque al cursor del ratón desde el nivel de la *planta baja*, aparecerá una dimensión temporal en relación con el nivel de la *planta baja*, que sirve como vista previa del nivel que se va a insertar. Dependiendo del movimiento del ratón, la dimensión cambia.



En relación con la *planta baja*, el nuevo piso tendrá 3,40 m. Después de ver la dimensión temporal de 3,40 m, simplemente haga clic en el área de dibujo y se insertará el nuevo nivel.



Además de crear un nivel para cada piso del edificio, también puede crear niveles de referencia, como el nivel del alféizar.

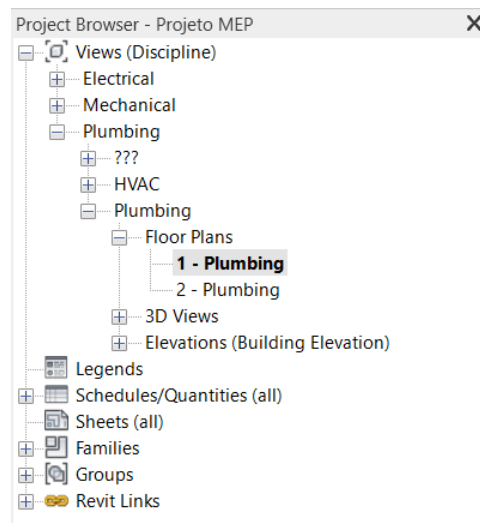
5.6 Sistemas de distribución de agua

El sistema de agua sanitaria se divide en los siguientes sistemas: Agua Fría, Agua Caliente y Alcantarillado Sanitario. En este tutorial se le dará un ejemplo de la creación de un sistema doméstico de agua fría.

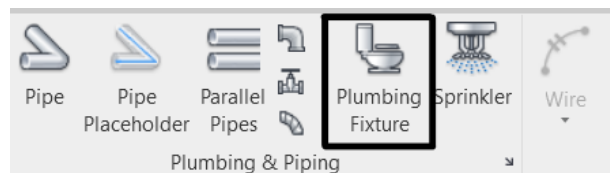
5.6.1 Equipo sanitario

Antes de comenzar la creación de un sistema, es necesario insertar equipos sanitarios, como lavabos, inodoros, bañeras, etc. Aunque estos elementos ya se han añadido al modelo de Arquitectura, cuando la arquitectura se inserta a través del enlace de Revit todos sus elementos están en un solo bloque, lo que hace imposible cambiarlo. Por lo tanto, es necesario insertar la familia en el diseño hidráulico nuevamente, superponiéndose al de la arquitectura.

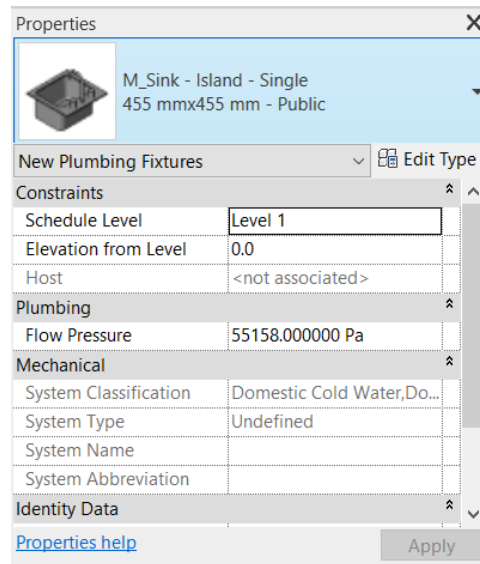
Por lo tanto, en el Navegador de proyectos, abra la vista "1- Fontanería", que corresponde a la planta del sótano (si es necesario, es posible cambiarle el nombre).



En la pestaña *Sistemas*, en el panel *Fontanería y tuberías*, haga clic en el icono *Accesorio de fontanería*.



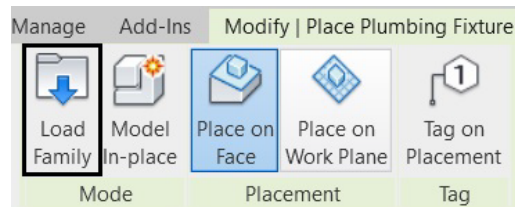
En la ventana *Propiedades* aparecerán algunos equipos seleccionados por Revit. Para cambiar el equipo seleccionado, simplemente haga clic en la imagen / descripción del elemento.



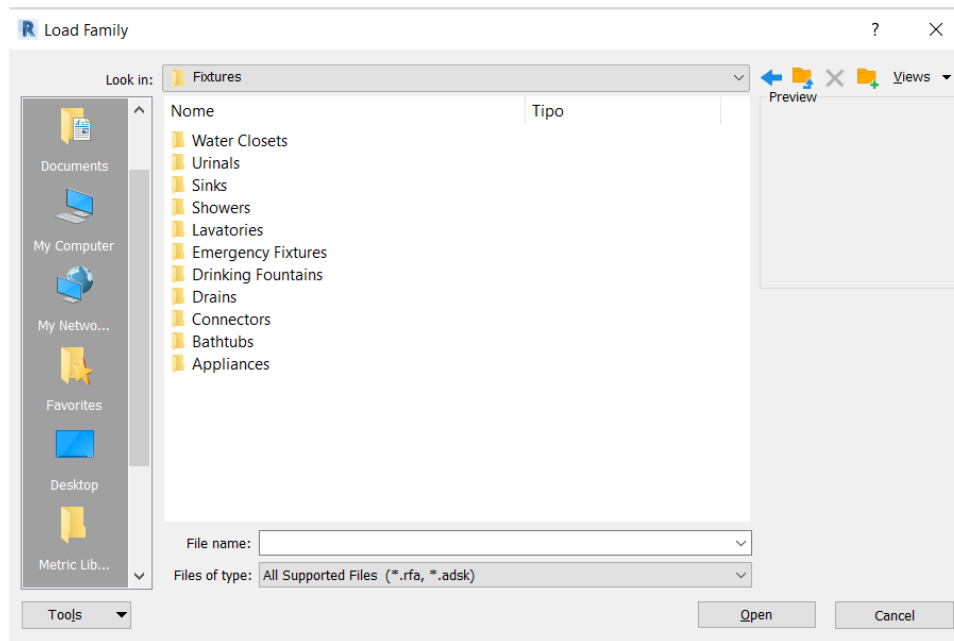
A continuación, se abrirá el Selector de tipos, donde aparecerá una lista de varias familias de equipos Revit. Utilice la barra de desplazamiento para ver todas las piezas disponibles.



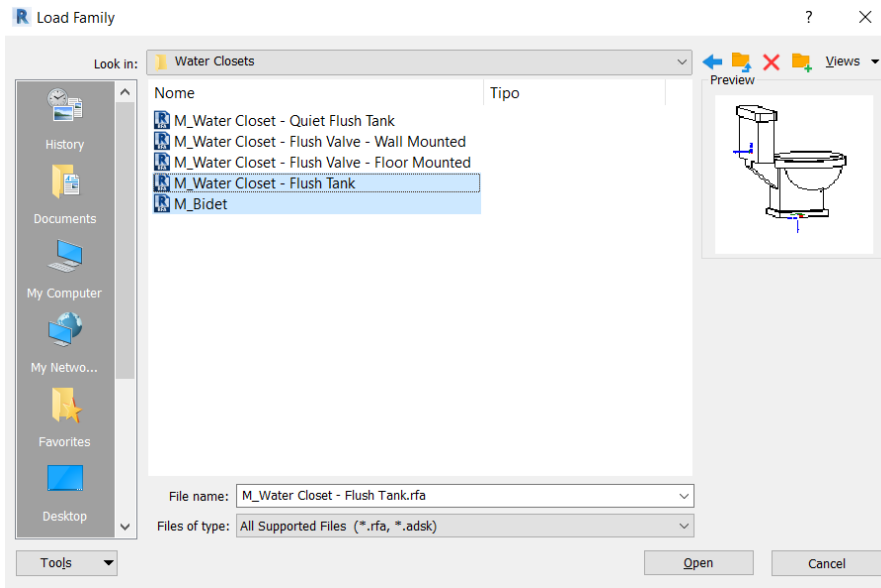
Para este ejemplo, no se utilizará ninguno de los equipos que aparecen inicialmente en la lista Selector de tipos porque se cargarán nuevas familias. Para hacer esto, después de hacer clic en la pestaña sin sistemas y el icono Accesorio de plomería, la pestaña Modificar se abrirá | Coloque Accesorio de plomería y, a continuación, debe hacer clic en Cargar familia.



Se abrirá la ventana *Familia de carga*, donde deberá acceder a la siguiente ruta: ProgramData/Autodesk/RVT 2022/Libraries/English/Plumbing/MEP/Fixtures. Dentro de la carpeta Fixtures, hay varias carpetas nombradas según el tipo de equipo. Abra la carpeta Armarios de agua.



Al abrir la *carpeta Armarios de agua*, aparecen algunas familias de elementos de esta clasificación. Presionando la tecla CTRL, seleccione las familias: "M_Water Closet – Flush Tank" y "M_Bidet" y haga clic en *Abrir* para cargarlas en el proyecto.



Repita el mismo proceso para cargar las siguientes familias:

- Fregaderos:
 - M_Sink - Trabajo
 - M_Sink – Servicio
- Duchas:
 - puesto de M_Shower – Rectangular

Nota: En la *ventana Propiedades*, duplique el elemento y cree otros cuatro nuevos con las siguientes dimensiones:

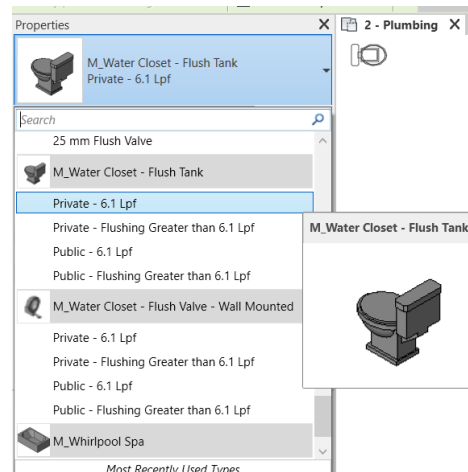
- 1,60 m x 1,00 m
- 1,30 m x 1,30 m
- 1,45 m x 0,90 m
- 1,20 m x 0,90 m

- Lavabos:
 - M_Lavatory - Rectangular
- Bañeras:
 - M_Tubo de baño – Maestro

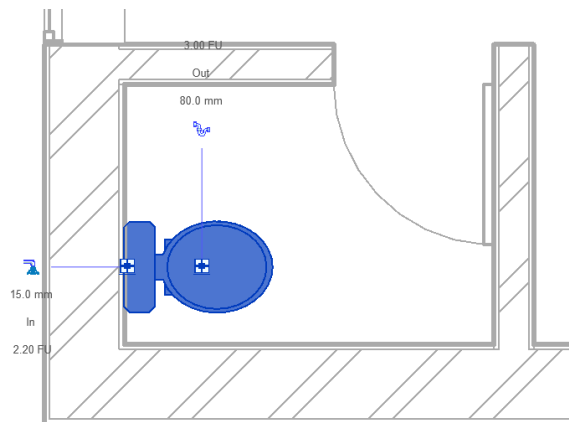
Nota: En la *ventana Propiedades*, haga clic en *Editar tipo* y cambie los *parámetros ancho del tubo de baño* a 1,10 m y *Longitud del tubo de baño* a 2,50 m.

- Aparatos:
 - M_Washing Máquina
 - M_Dishwasher

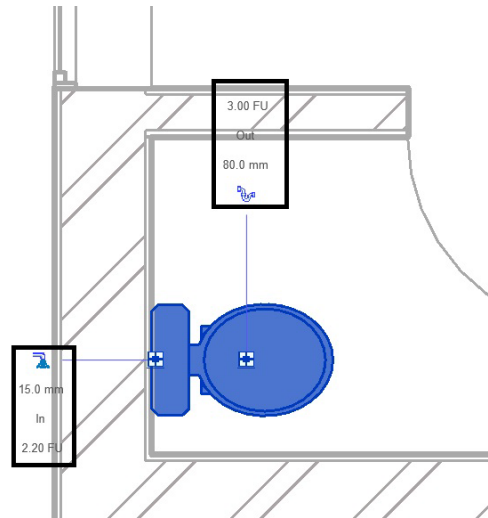
Después de cargar todas las familias, puede insertar estos elementos en la vista. No marque el panel *Sistemas, fontanería y tuberías*, haga clic en el icono *Accesorio de fontanería*. Ahora, en la *ventana Propiedades*, todas las familias cargadas aparecen en el Selector de tipos. Seleccione el tipo "*Privado - 6.1 Lpf*" de la familia "*M_Water Cerrado - Tanque empotrado*".



Con el elemento seleccionado, amplíe el cursor donde desea insertarlo. Para girar el objeto, puede utilizar la barra espaciadora del teclado. Cuando el objeto esté posicionado, simplemente haga clic en el dibujo para insertarlo.



Al hacer clic en el equipo insertado, la ventana Propiedades identifica el objeto y se pueden realizar cambios en cada proyecto. Cerca del objeto, aparecen las identificaciones de las conexiones de suministro de agua y drenaje.



Inserte todos los demás elementos con la siguiente distribución:

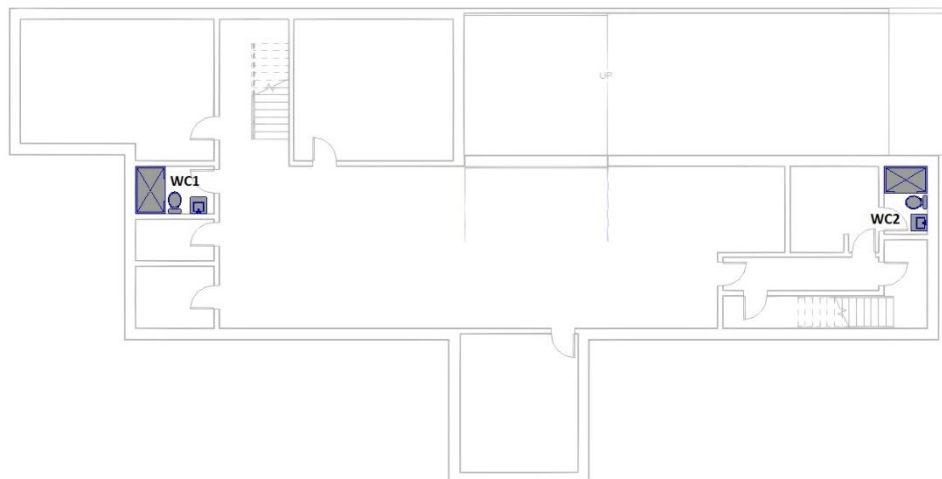
Vista: 1- Fontanería (planta do piso Sótano):

WC 1:

- M_Water Closet – Tanque empotrado – Privado 6.1 Lpf
- M_Lavatory – Rectangular – Privado – 560 mmx560 mm
- M_Shower – Rectangular - 1,60 m x 1,00 m - Privado

WC 2:

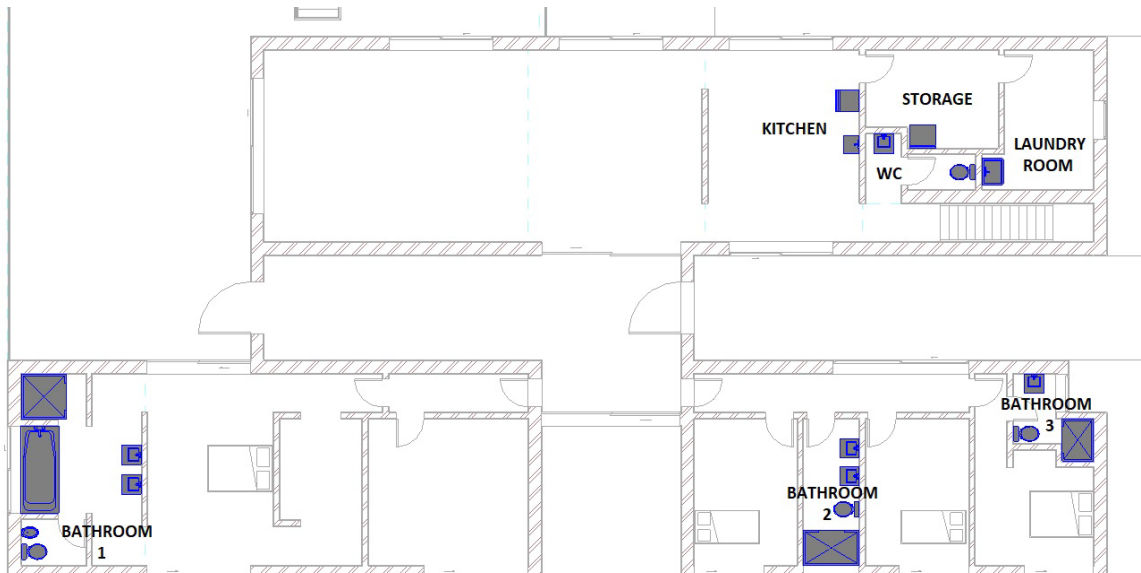
- M_Water Closet – Tanque empotrado – Privado 6.1 Lpf
- M_Lavatory – Rectangular – Privado – 560 mmx560 mm
- M_Shower – Rectangular - 1,45 m x 0,90 m – Privado



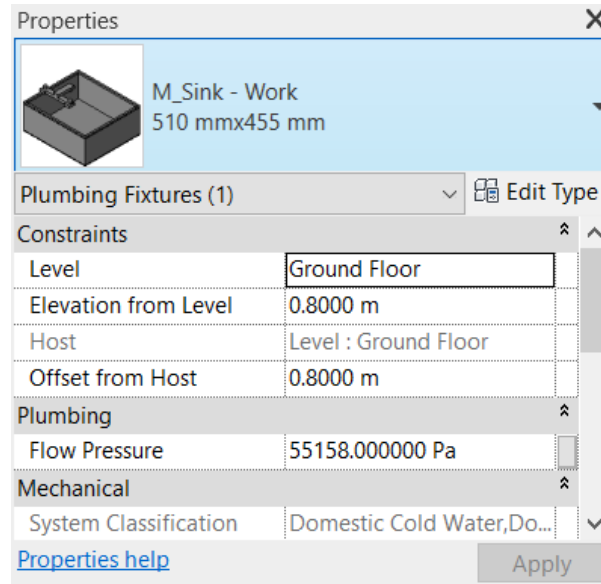
Vista: 2 - Fontanería (planta do piso Planta Baja):



- Baño 1:
 - M_Water Closet – Tanque empotrado – Privado 6.1 Lpf
 - M_Bidet
 - M_Bath – Maestro – Privado
 - M_Lavatory – Rectangular – Privado – 560 mmx560 mm
 - M_Shower – Rectangular - 1,30 m x 1,30 m - Privado
- Baño 2:
 - M_Water Closet – Tanque empotrado – Privado 6.1 Lpf
 - M_Lavatory – Rectangular – Privado – 560 mmx560 mm
 - M_Shower – Rectangular - 1,60 m x 1,00 m - Privado
- Baño 3:
 - M_Water Closet – Tanque empotrado – Privado 6.1 Lpf
 - M_Lavatory – Rectangular – Privado – 560 mmx560 mm
 - M_Shower – Rectangular - 1,20 m x 0,90 m - Privado
- Cocina:
 - M_Sink – Trabajo
 - M_Dishwasher
- INODORO:
 - M_Water Closet – Tanque empotrado – Privado 6.1 Lpf
 - M_Lavatory – Rectangular – Privado – 560 mmx560 mm
 -
- Lavadero:
 - M_Sink – Servicio
- Almacenamiento:
 - M_Washing Máquina

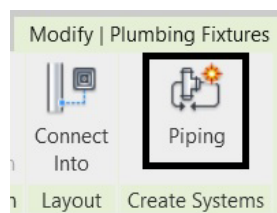


- **Nota:** Para el elemento "M_Sink - Trabajo", debe editar la elevación en relación con el piso. Para ello, seleccione el elemento y en la *ventana Propiedades*, en el *campo Elevación desde nivel*, rellene con el valor de 0,80 m.

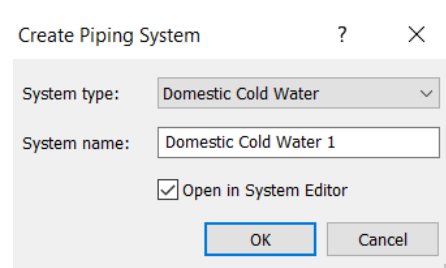


5.6.2 Creación de un sistema doméstico de agua fría

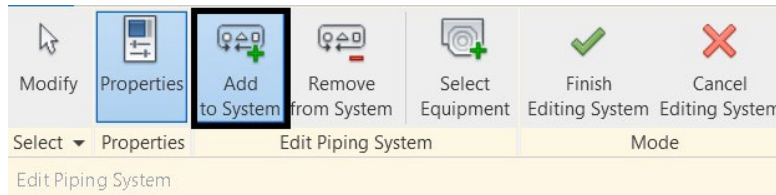
Después de insertar todo el equipo sanitario, puede comenzar a crear el rastreo de la red de agua fría. Para hacer esto, haga clic en uno de los equipos sanitarios insertados y luego haga clic en el *icono Tubería* en la pestaña *Modificar*.



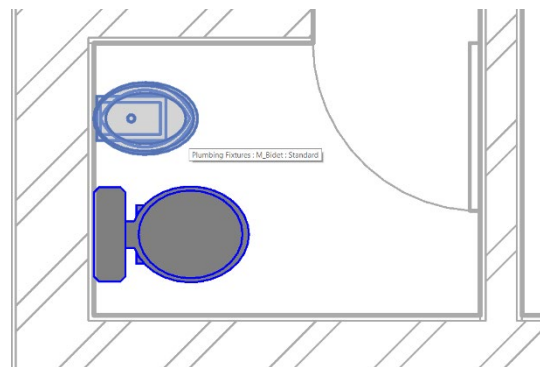
Aparecerá *la ventana Crear sistema de tuberías*, en la que en *Tipo de sistema* debe seleccionar la *opción Agua fría doméstica*, en el *campo Nombre del sistema* puede cambiar el nombre del sistema (en este caso se mantendrá), y debe marcar la *opción Abrir en el Editor del sistema*. Después de esta configuración, haga clic en *Aceptar*.



Seleccione la *herramienta Agregar al sistema* para agregar el resto del equipo al sistema.



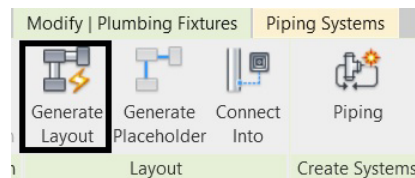
Acerque el cursor del mouse y haga clic en todo el equipo sanitario en las plantas *del sótano y la planta baja*.



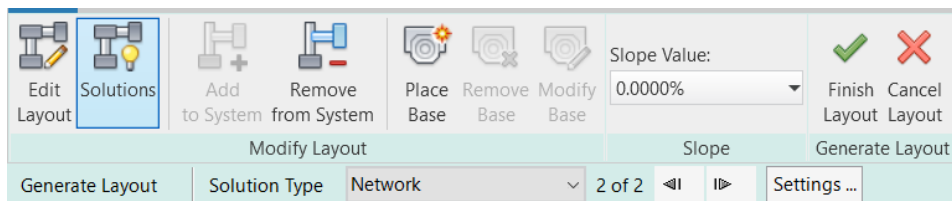
Después de seleccionar todo el equipo, haga clic en *Finalizar sistema de edición* .

Hay dos formas de rastrear las tuberías: manualmente o a través de soluciones automáticas generadas por Revit, que se pueden personalizar.

Para generar automáticamente, simplemente haga clic en uno de los elementos que se han agregado al sistema y en el | *Accesorios de plomería*, haga clic en el icono *Generar diseño*.



Revit leerá los elementos que se han agregado al sistema y generará soluciones a partir de la disposición de estos elementos, en las que las tuberías y conexiones se insertan automáticamente. Se *abre la pestaña Generar diseño*, donde aparecen algunas herramientas de edición.



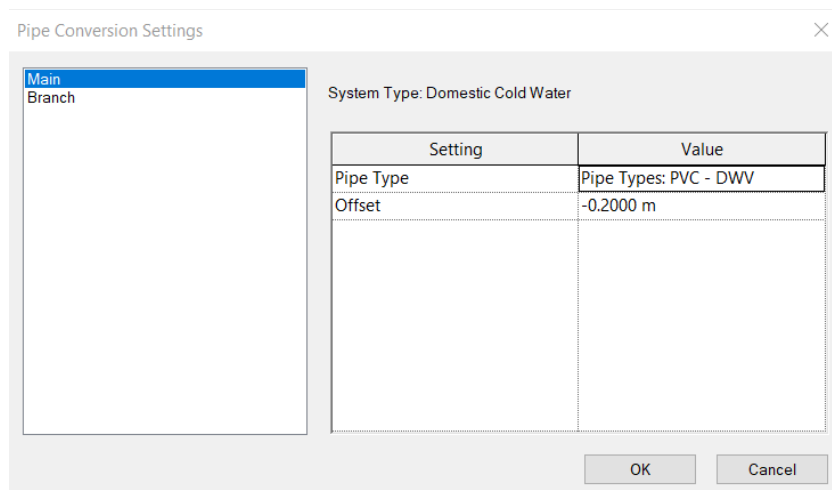
En la *barra Generar diseño*, puede seleccionar el *tipo de solución* en *Tipo de solución*, que puede ser *red*, *perímetro* o *intersección*, según las preferencias del diseñador. En este ejemplo, se mantendrá la opción

Red. Además del tipo de solución, está el número de soluciones generadas por Revit, en este caso se generaron dos.

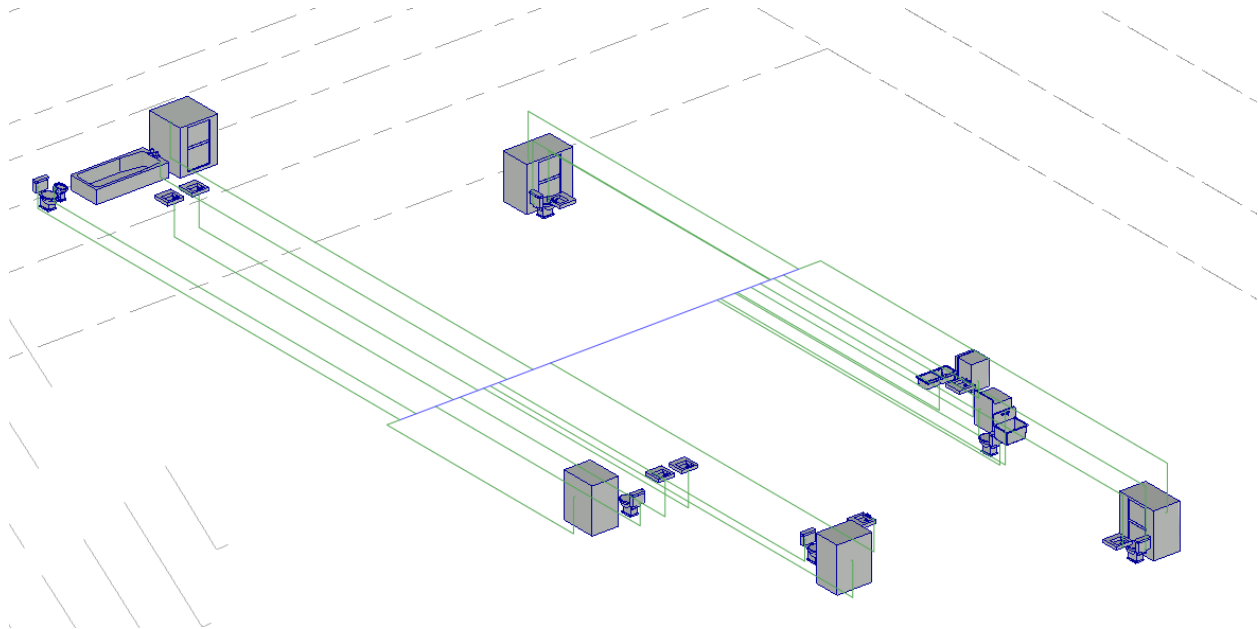


El modelo de diseño generalmente establece las elevaciones y los tipos de tuberías, así como sus diámetros. Sin embargo, es posible que deba especificar los tipos de tubería estándar y las elevaciones para la tubería del sistema.

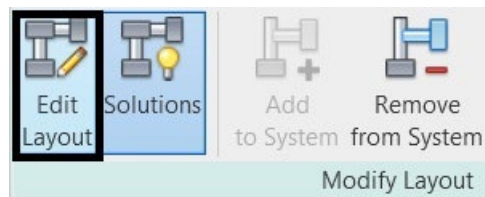
Al hacer clic en *Configuración*, se abre la ventana *Configuración* de conversión de tubería. En el elemento Principal, en el parámetro *Tipo de tubería*, seleccione el material "PVC - DWV" y *desvíe*, establezca el valor de -0.20m, de modo que las tuberías pasen por debajo de la losa. Para que el elemento Branch realice los mismos cambios.



Una de las soluciones generadas por Revit fue la representada en la imagen de abajo (*Solución 1/2* tipo de red). Sin embargo, se puede observar que no es la solución ideal y es necesario hacer algunos ajustes. Debido a que es una solución automática generada por software, puede haber diferencias de una computadora a otra, e incluso más soluciones.



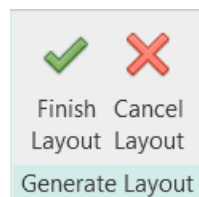
Para editar la solución, haga clic en *Editar diseño*.



Con esta herramienta puede arrastrar las tuberías insertadas y repositionarlas en el Sistema. En este caso, no se realizará ninguna edición, ya que los ajustes también se pueden realizar manualmente fuera de la *edición* del diseño.

Los diámetros de las tuberías y conexiones también se cambiarán más adelante, por definición todos tienen 15 mm de diámetro.

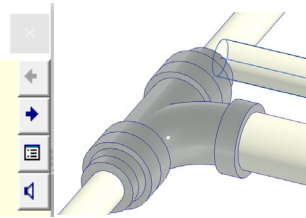
Haga clic en *Finalizar diseño* para completar.



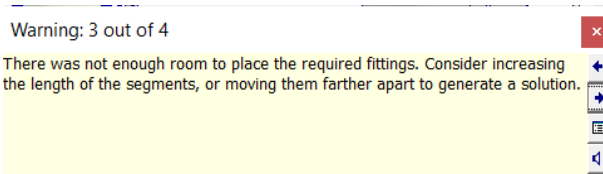
Al final, pueden surgir algunos errores, uno de los cuales puede deberse a alguna conexión que se ha dejado abierta según la siguiente imagen.

Warning: 1 out of 4

This element has an open connection. This may not be an error, but for flow calculations to work correctly all connections should be sealed with an end cap.

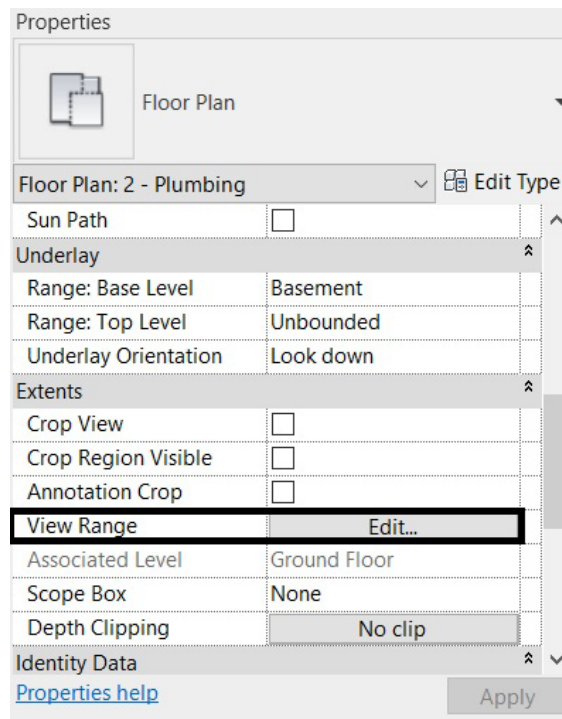


El error anterior puede estar relacionado con otro error porque no hay espacio para la colocación de accesorios.

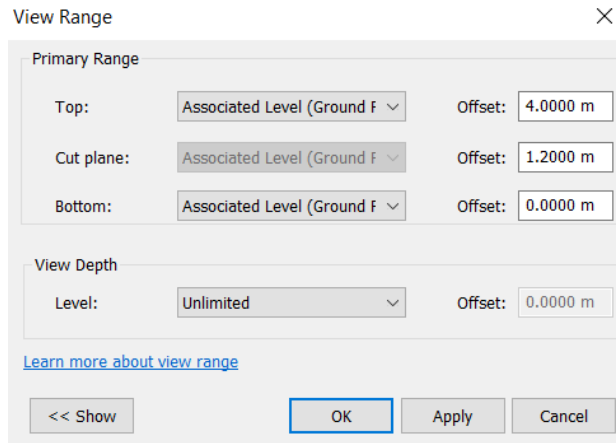


Cuando se muestran las ventanas de error, el elemento se resalta en el plano para que se pueda verificar. Por el momento debe continuar, ya que los errores se corregirán más adelante.

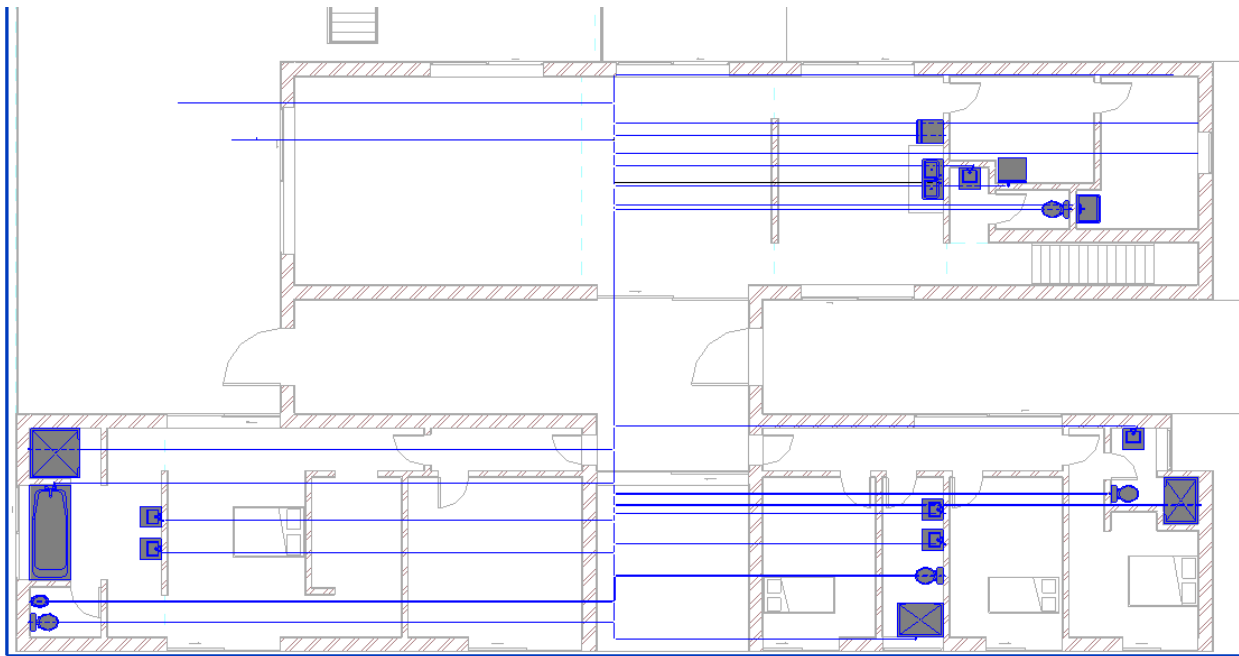
Desde el Navegador de Proyectos, se debe acceder al plano de planta "2- Fontanería" correspondiente al piso de *Suelo*. Como el sistema se ha insertado a -0,20 m por debajo de la losa de este piso, no será visible en esta vista. Para que sea visible, en la ventana Propiedades, en el parámetro *Rango de vista*, haga clic en *Editar*.



A continuación, se abrirá la ventana *View Range*. En *View Depth*, cambie el parámetro *Level* a "Unlimited)" y, a continuación, haga clic en OK.



Por lo tanto, todo el sistema es visible en la vista de este piso.



Un consejo importante que ayuda a mejorar la visualización de los elementos, es disminuir el grosor de las líneas de contorno. Para ello, debe hacer clic en la herramienta *Líneas delgadas*, ubicada en la barra de herramientas de acceso rápido.

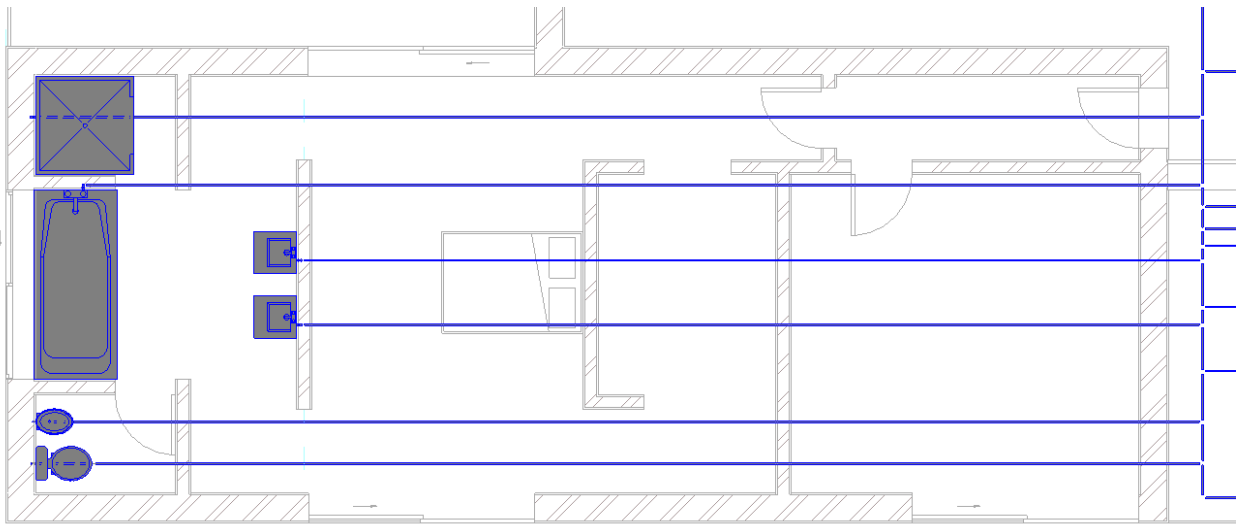



Otro consejo que puede ayudar con la visualización gráfica es establecer *el nivel de detalle* con la opción *Fino* y *el estilo visual* en *Color realista* o *consistente*.



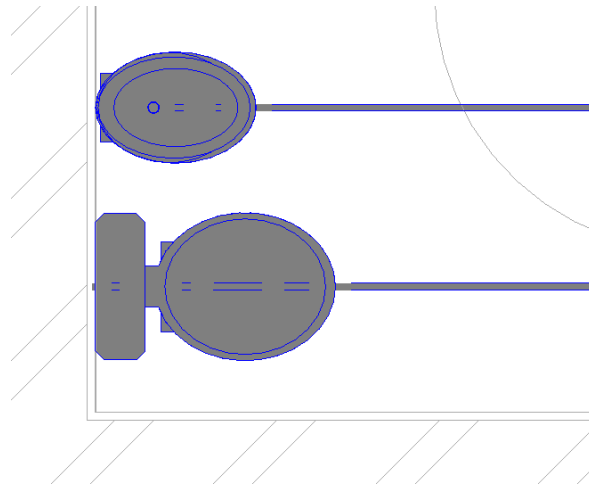
A partir del diseño de la red generado automáticamente por Revit, se realizarán ediciones manuales para adaptarla mejor, de modo que las tuberías estén optimizadas. Para este sistema hidráulico no solo hay una solución de diseño, por lo que el rastreo de la red varía según las preferencias de trabajo.


Como ejemplo de demostración, se editará la región del sistema que se muestra en la imagen a continuación. Se sugiere que el diseño de las otras regiones también se edite de acuerdo con las preferencias.

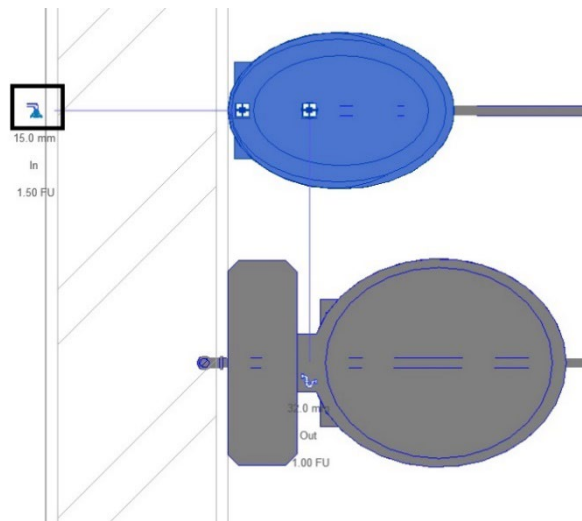


Para ayudar a realizar un seguimiento de la configuración del sistema, puede abrir *vistas de elevación a través del Explorador de proyectos* y también crear vistas de sección mediante la herramienta *Secciones*  de la barra de herramientas de acceso rápido.

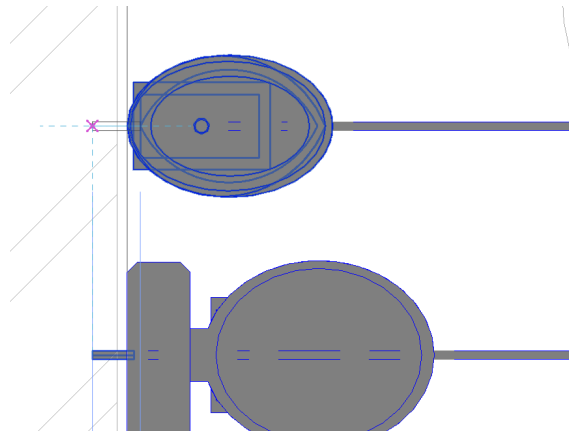
Para empezar, *en el Baño 1*, se eliminarán las conexiones Bidé y Inodoro, como se muestra en la siguiente imagen. Para eliminar un elemento, simplemente haga clic en él y presione la tecla eliminar. Compruebe la vista 3D para ver si se han eliminado todas las conexiones.



Para iniciar el rastreo de red manualmente, debe seleccionar uno de los elementos y hacer clic en el icono "Entrar" del equipo. 



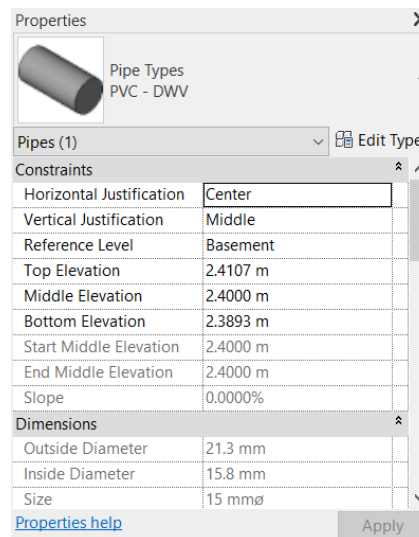
Luego aparecerá una línea que representa el trazado de la tubería, que se mueve de acuerdo con el movimiento del cursor del mouse. Observe la dimensión temporal e inserte los 0,10 m en la pared.



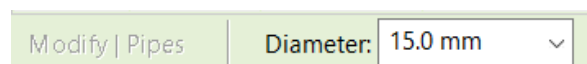
En la pestaña *Sistemas*, panel *Fontanería y tuberías*, seleccione la herramienta *Tubería*.



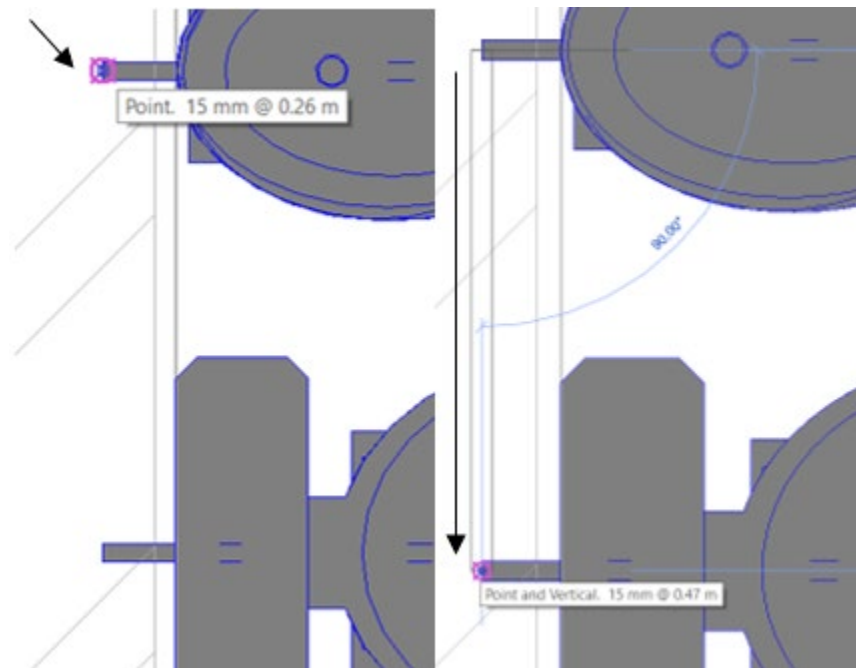
En la ventana *Propiedades*, compruebe que el tipo de tubería "PVC - DWV" esté seleccionado.



En la barra de opciones, compruebe que el diámetro de 15 mm está seleccionado.



Con esto, amplíe el cursor del mouse desde el final de una de las conexiones ya insertadas y arrastre a la otra para conectar los dos objetos.

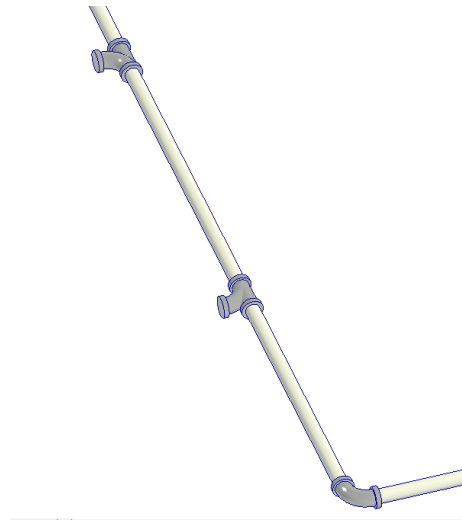


También se eliminará la tubería que pasa por debajo del inodoro y se dibujará una nueva, con la herramienta Tubería, para que esté alineada con la tubería en el otro extremo.

Debe seleccionar la tubería y eliminarla antes de crear la nueva.

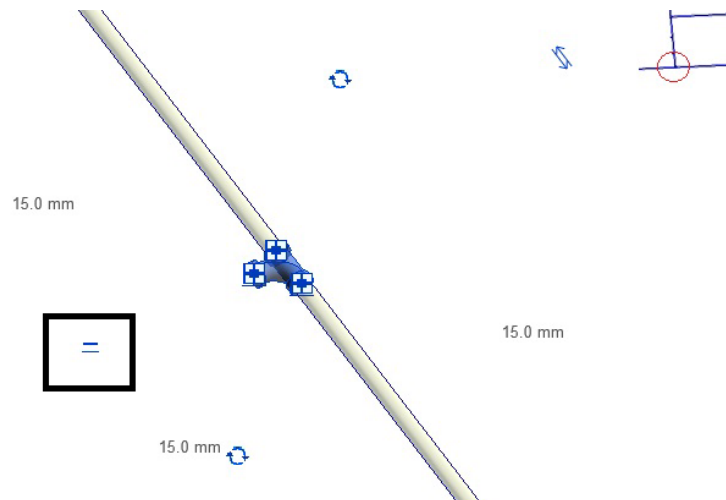


Desde la vista 3D, con *Visual Style* en la *opción Realista*, al hacer zoom en el ratón desde el otro extremo, se observa que algunas conexiones se mantuvieron con tres salidas.

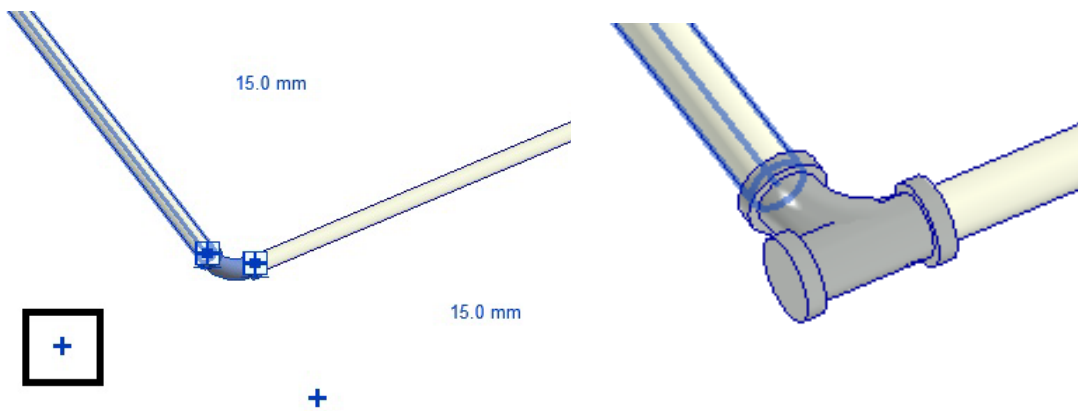


Para eliminar una de las salidas, simplemente haga clic en la conexión y luego en el icono para eliminar.

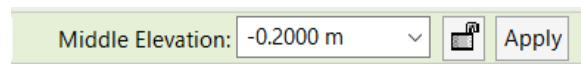
En este caso, al tratarse de una conexión corta y recta, la conexión se eliminará por completo. =



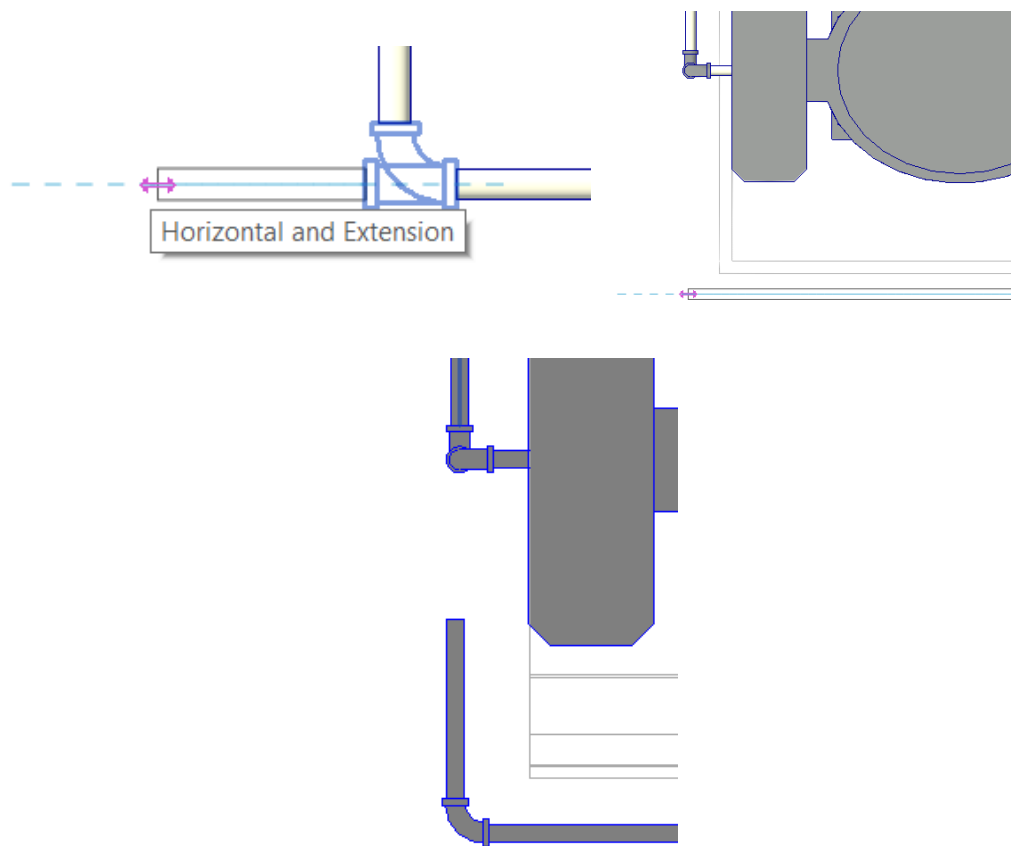
También es posible que deba agregar una salida más a alguna conexión, como la conexión que conectará la nueva tubería al inodoro. Para hacer esto, haga clic en el icono + en la dirección deseada.




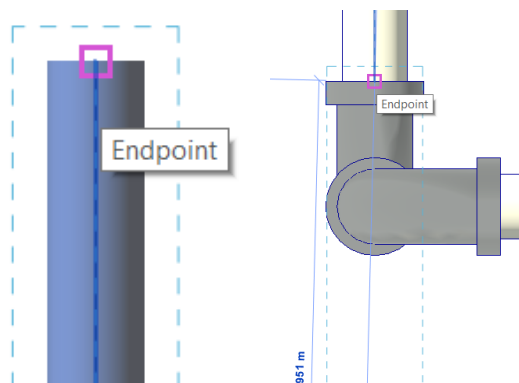
En la *ficha Sistemas*, seleccione la *herramienta Tubería* y haga clic en la nueva salida creada para la conexión, en la barra de opciones, debe introducir el valor de -0,20 en *Elevación media*.



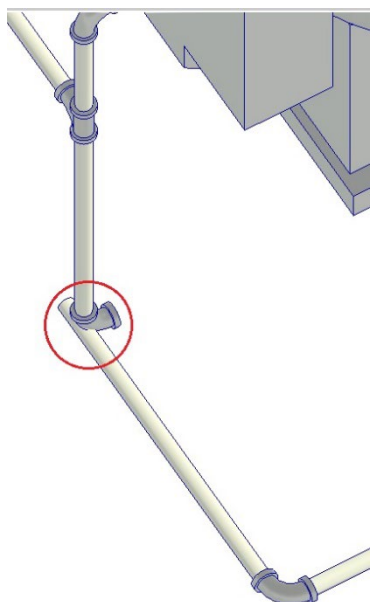
Arrastre la tubería desde la toma de conexión hasta la pared de la conexión del inodoro, como se muestra en las siguientes imágenes.




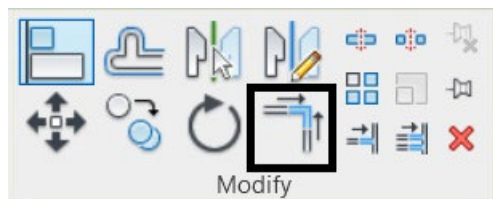
Para alinear las tuberías, simplemente seleccione una de ellas y en la *Las tuberías* seleccionan la herramienta Mover . Seleccione el punto en el medio de la nueva tubería y luego el punto medio de la tubería de inodoro.



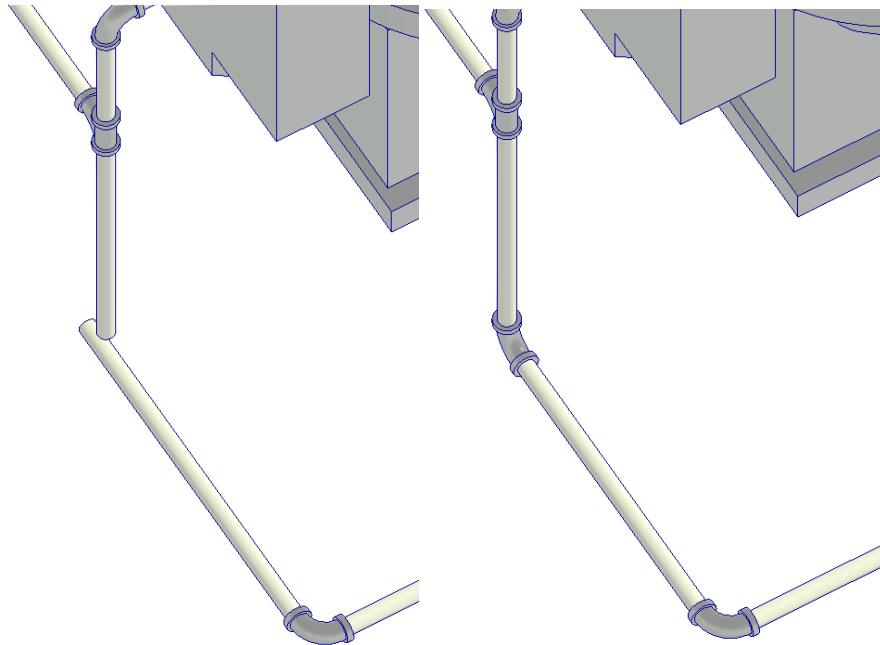
A continuación, debe seleccionar la conexión y presionar la *tecla sup* para eliminarla.



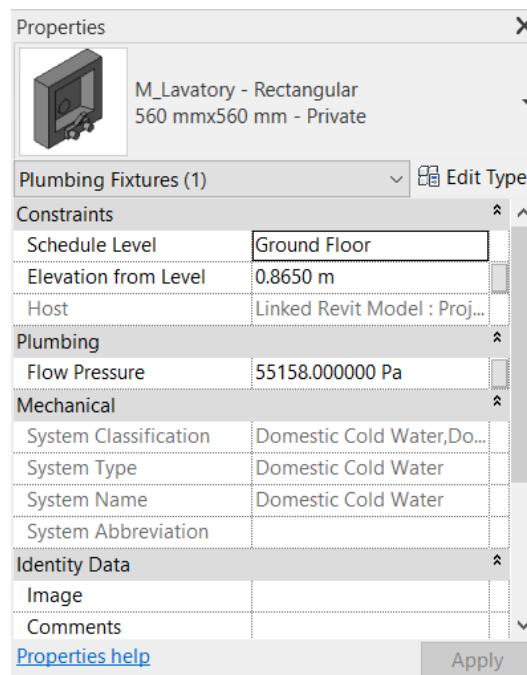
Para unir las tuberías se utilizará una herramienta muy útil para realizar estos procesos en Revit, que es la  herramienta *Trim/Extend to Corner*. Esta herramienta se puede utilizar siempre que sea necesario conectar tuberías. Para ello, debe seleccionar una de las canalizaciones y en la | *Tubería*, seleccione la herramienta *Recortar /Extender a esquina*.



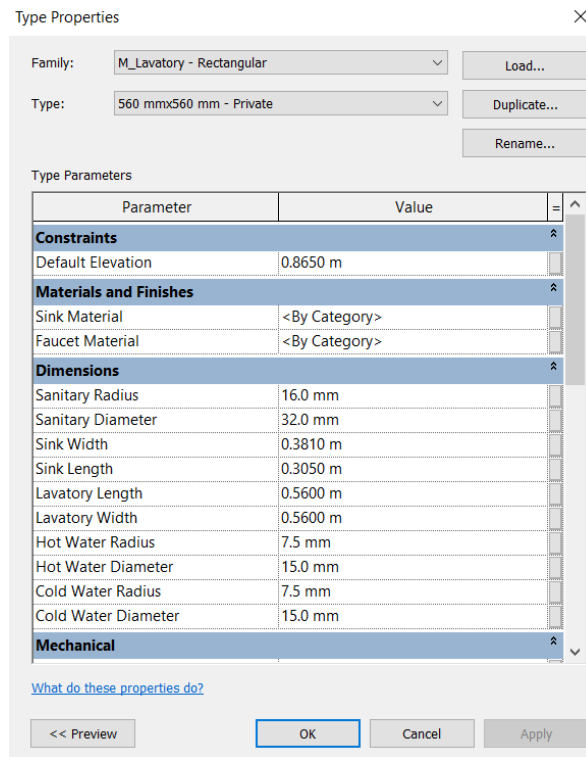
Con la herramienta seleccionada, simplemente haga clic en las dos tuberías y la conexión se agregará automáticamente.




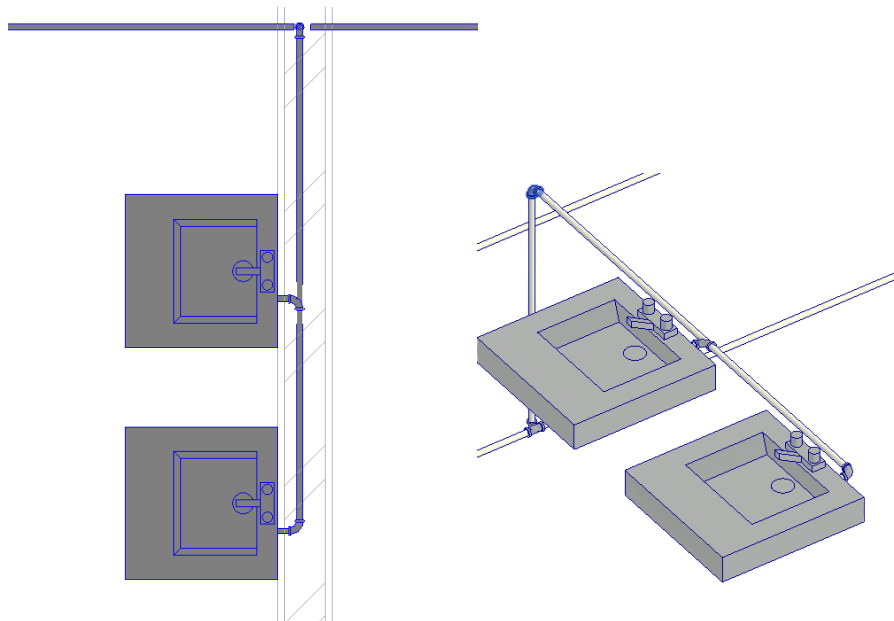
Los otros equipos también se conectarán de manera más óptima, como los lavabos. Este tipo de lavabo tiene por definición un diámetro de 25 mm para la conexión de agua fría. Debe realizar el cambio de esta medida haciendo clic en el elemento y en la *ventana Propiedades* haga clic en editar *tipo*.



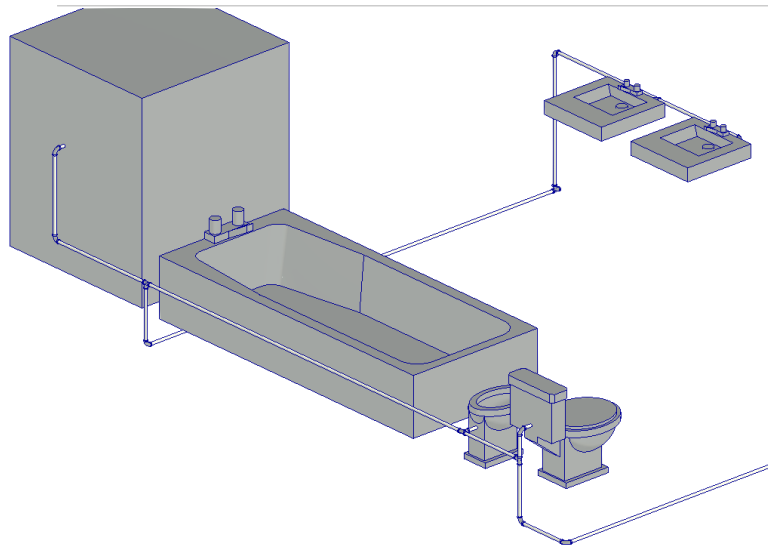
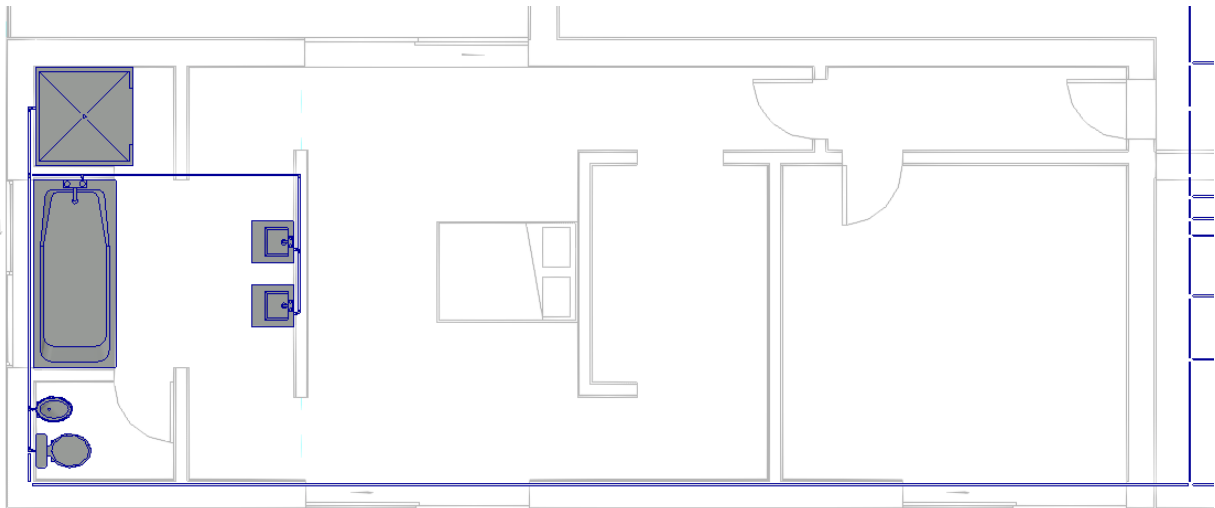
Se abrirá la ventana *Propiedades de tipo* y deberá cambiar el parámetro *Diámetro de agua fría* a 15 mm.




Al igual que con el bidé y el inodoro, los dos lavabos se conectarán para optimizar la tubería. Luego se deben excluir las conexiones de los lavabos y luego crear nuevas conexiones con la herramienta "  In" del equipo.



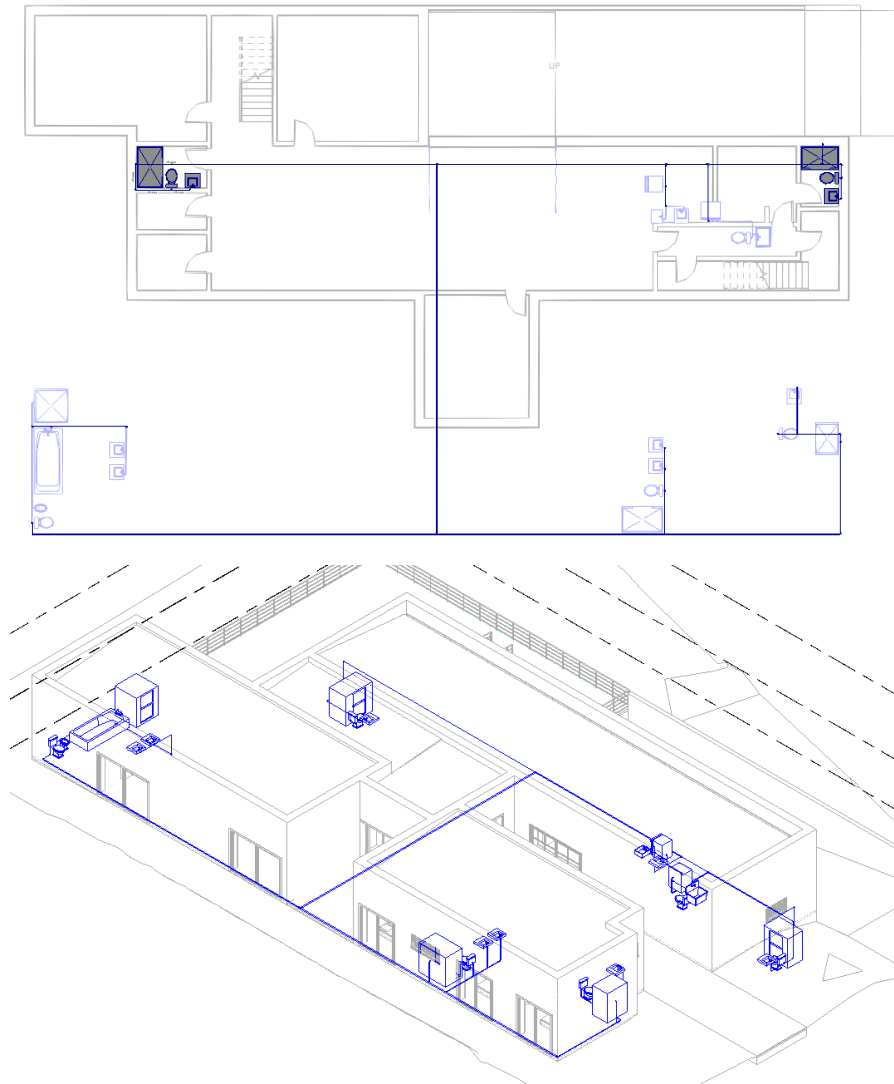
Utilizando las herramientas mencionadas, conecte la ducha, la bañera, los lavabos, el bidé y el inodoro en una configuración similar a las siguientes imágenes.



Se recomienda realizar cambios similares en otras regiones del sistema para que se creen mejores soluciones para que esté mejor distribuido.

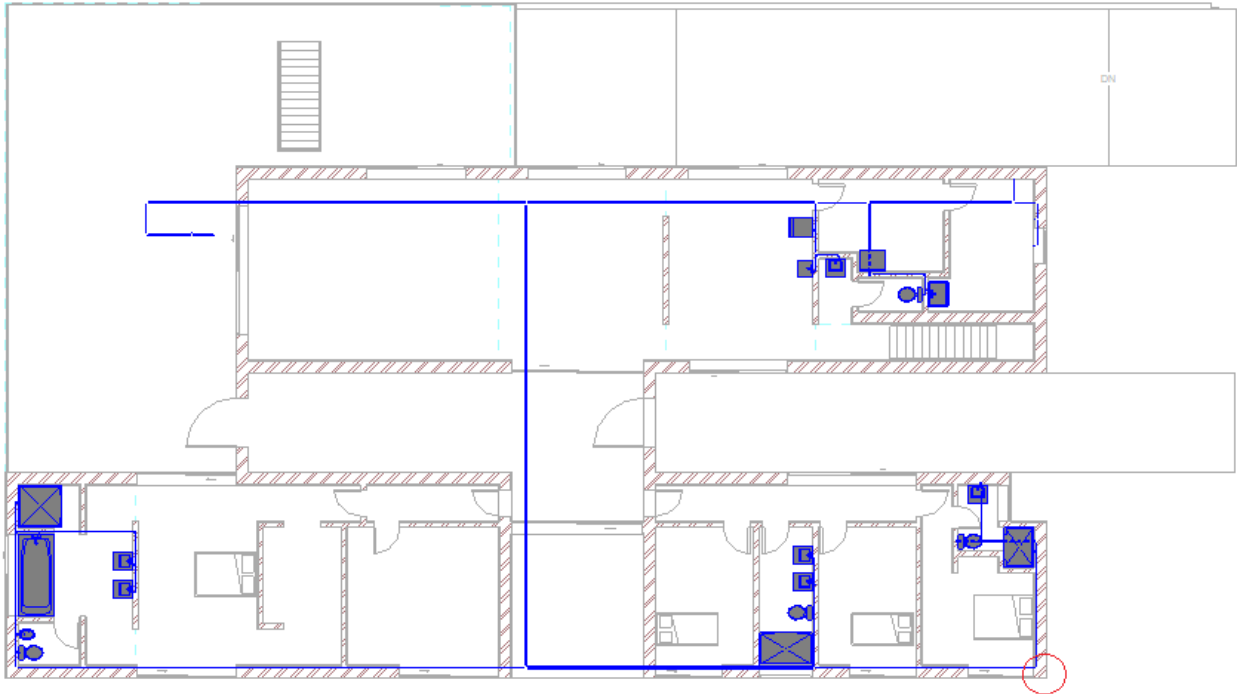
Para ayudar a realizar un seguimiento de la configuración del sistema, puede abrir *vistas de elevación a través del Explorador de proyectos* y también crear vistas de sección mediante la herramienta Secciones de la barra de herramientas de acceso rápido. 

Una de las posibles soluciones puede parecerse a las imágenes a continuación



Con el sistema de distribución de agua ya estructurado en los entornos de vivienda, se debe establecer una conexión del sistema constructivo con la red pública. En este proyecto no se representa la ubicación del punto de la red pública, por lo tanto, se realizará una aproximación.

El punto en el que la tubería de conexión a la red pública se conectará al sistema está marcado en rojo en la imagen a continuación.

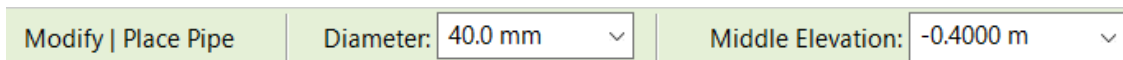


Para comenzar a rastrear la sección de conexión a la red pública, debe abrir la vista "2 - Fontanería", correspondiente a la *Planta Baja*.

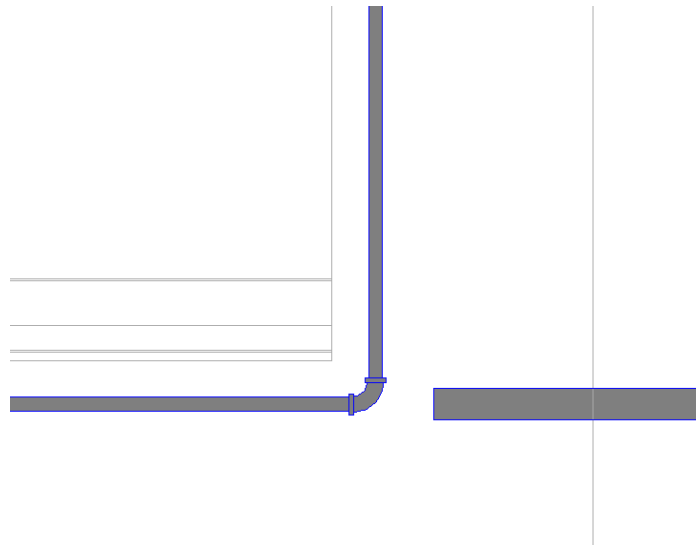
En la *pestaña Sistemas*, panel Fontanería y tuberías, seleccione la herramienta Tubería .



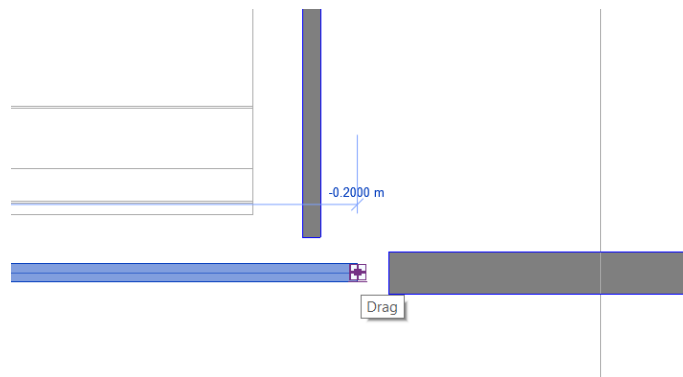
En la barra de opciones, cambie el *parámetro Diámetro* a 40 mm y *elevación media* a -0,40 m.



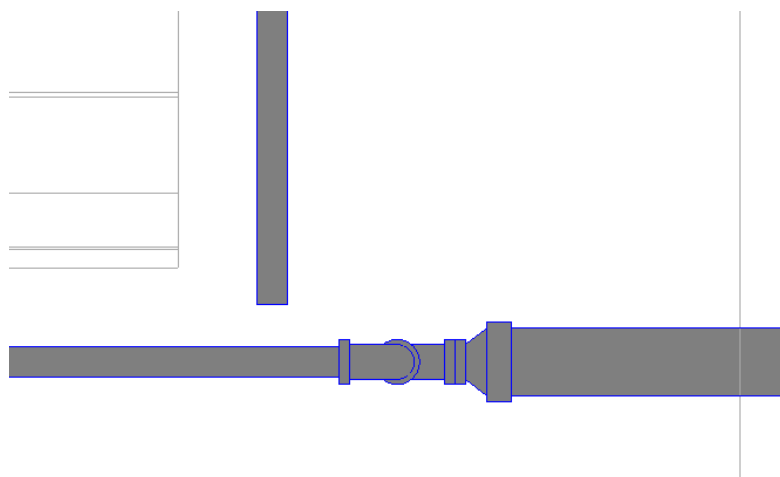
En el plano de planta, acérquese al cursor del mouse desde el área rodeada de rojo en la imagen anterior y trace un pequeño tramo de tubería hasta aproximadamente la mitad de la pared, según la imagen a continuación.



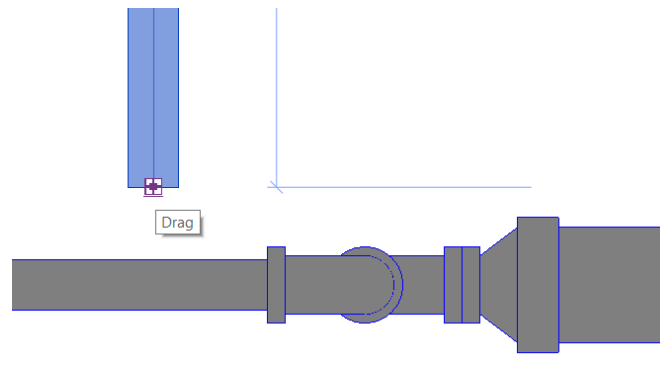
Elimine la conexión existente entre las dos tuberías, haga clic en el extremo de la tubería horizontalmente y arrástrela hasta el encuentro con la nueva tubería de 40 mm.



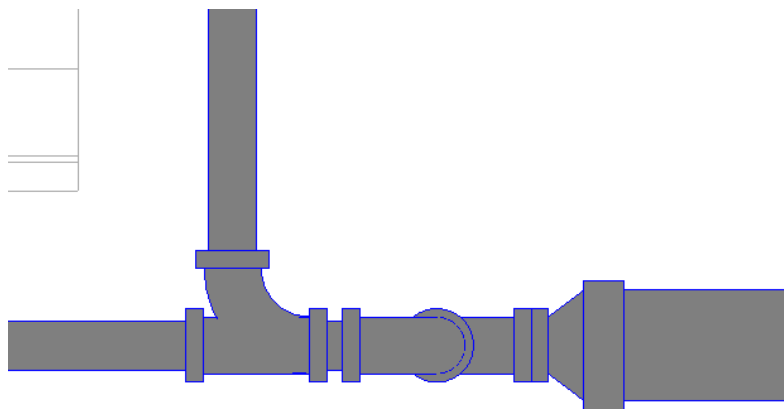
Se creará automáticamente una conexión entre las dos tuberías, ya con el reductor de diámetro (de 40 mm a 15 mm) acoplado.



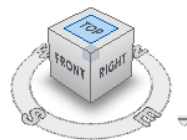
Para volver a conectar la tubería en la dirección vertical, haga clic en ella y arrástrela hasta que esté con la tubería que se conectó anteriormente.



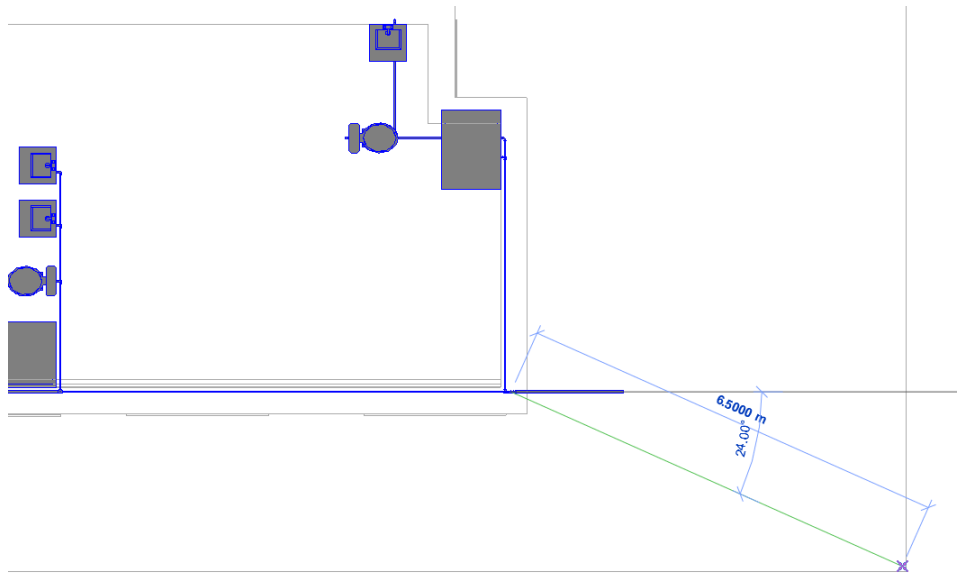
Las conexiones en esta área deben parecerse a la imagen de abajo.



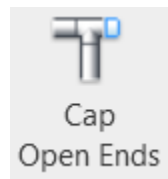
Ahora debe arrastrar la tubería hasta el límite del terreno. Para hacer esto, abra la vista 3D y en el cubo de vista previa *haga clic en TOP* para ver el dibujo desde arriba, al igual que en una vista de plano. La diferencia es que en la vista 3D se pueden ver los límites del terreno.



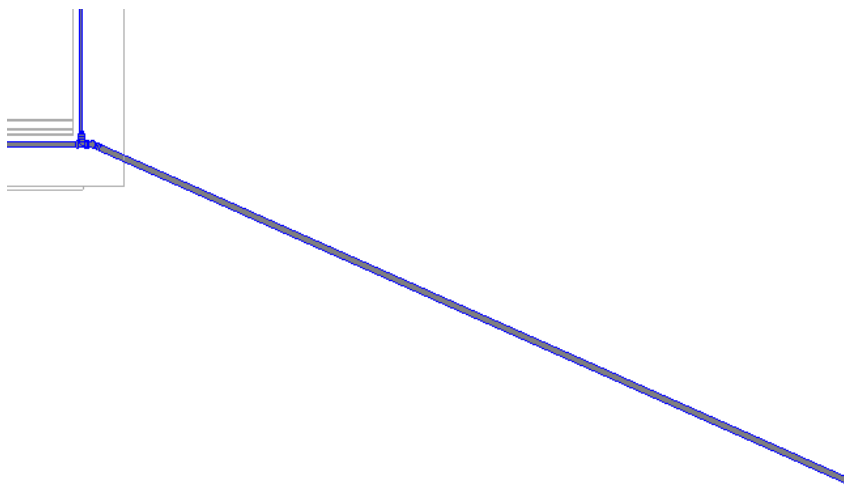
Con esto, haga clic en el extremo de la tubería de 40 mm y arrástrela diagonalmente hasta que esté con el límite del terreno.



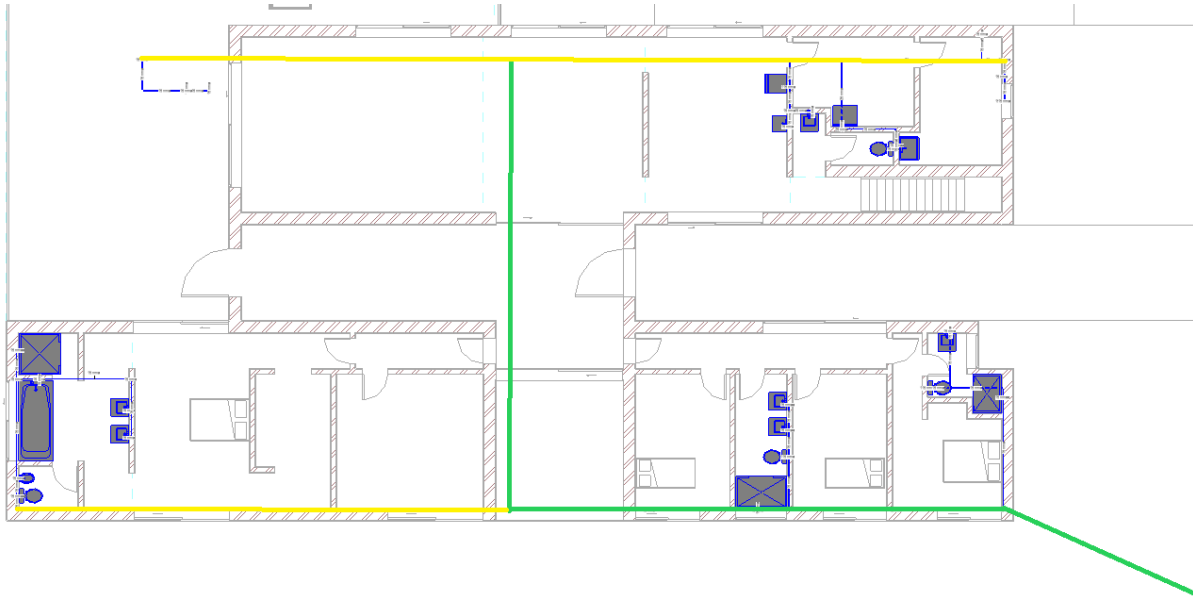
Después de extender la tubería, haga clic en ella para seleccionarla. En el | *Modificar Tuberías*, *panel Editar*, seleccione la *opción Tapa abrir extremos* para cerrar el extremo no conectado de esta tubería, porque la conexión a la red pública la realiza la compañía de agua local.



La apariencia debe ser similar a la imagen de abajo.



Después de estructurar toda la red, se deben realizar algunos cambios en los diámetros y conexiones en algunas secciones. En la siguiente imagen, se identifican las secciones que requieren cambios de diámetro. Las secciones con verde, deben cambiarse a 40 mm y las secciones de color amarillo a 25 mm. El resto debe mantenerse con un diámetro de 15 mm. .



El cambio se realiza de forma muy sencilla, basta con hacer clic en la tubería que se desea cambiar y en *el parámetro Modificar tubería en el parámetro Diámetro seleccionar el valor deseado (25mm o 40mm).*

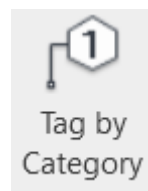


Es muy importante comprobar que al cambiar el diámetro de la tubería, el diámetro de la conexión ha cambiado automáticamente. Si no ha cambiado, haga clic en la conexión y *en modificar conexiones de tubería en el parámetro Diámetro para seleccionar el valor deseado (25 mm o 40 mm).*

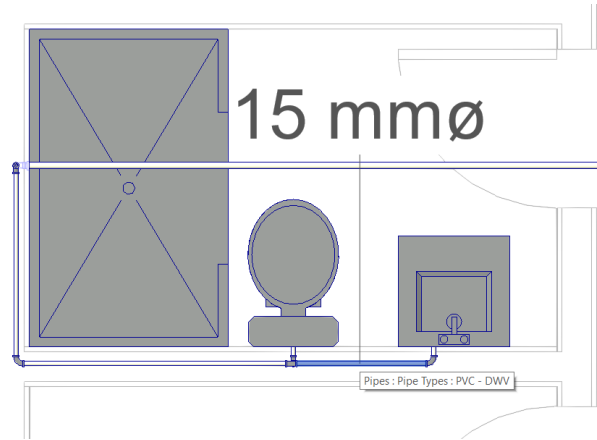


5.6.3 Anotações

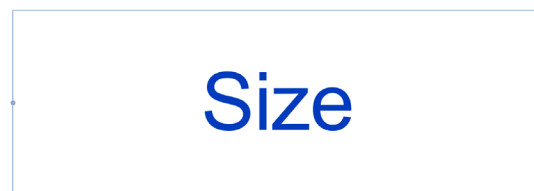
Para insertar elementos de anotación, como identificadores de diámetro de tubería, debe acceder a la ficha *Anotar*, al panel de etiquetas y seleccionar la herramienta *Etiqueta por categoría*.



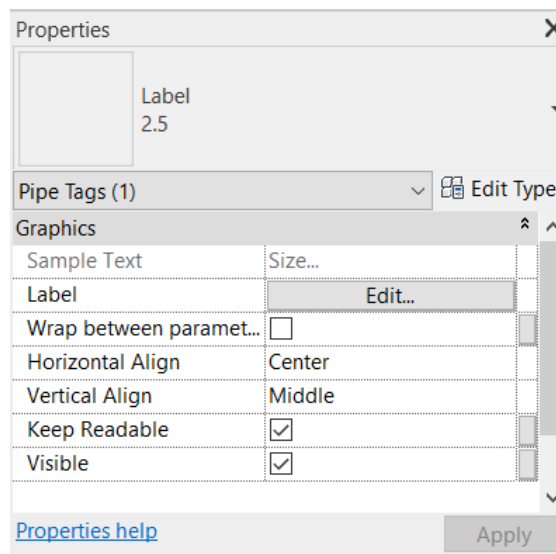
Con la herramienta seleccionada, haga zoom en el cursor del ratón del elemento a identificar y aparecerá el texto identificativo, con el diámetro correspondiente al elemento. Coloque el texto como desee y haga clic en el elemento para insertar el ID.



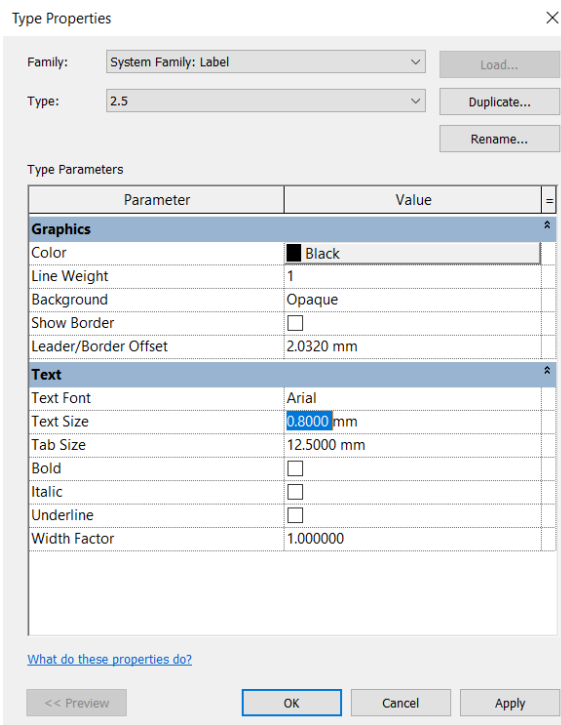
En este caso, el texto se hizo demasiado grande para la escala del dibujo. Para cambiar el tamaño del texto, debe hacer doble clic en el texto y, a continuación, en el / *Etiqueta*. Haga clic una vez en el texto "Tamaño" para seleccionarlo.



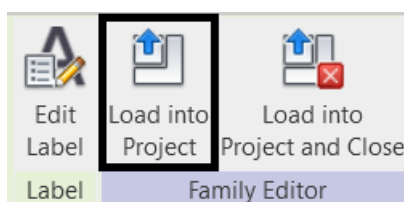
Con el texto seleccionado, en la ventana *Propiedades*, haga clic en *Editar tipo*.



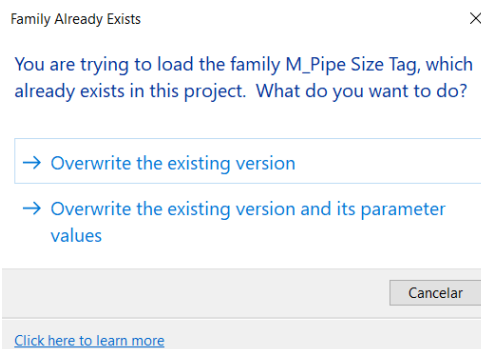
Se abrirá la ventana *Propiedades de tipo*, en la que debe editar el *parámetro Tamaño de texto* a 0,8 mm.



Después de editar el tamaño del texto, en el *panel Editor* de familia, haga clic en el icono *Cargar en proyecto*.

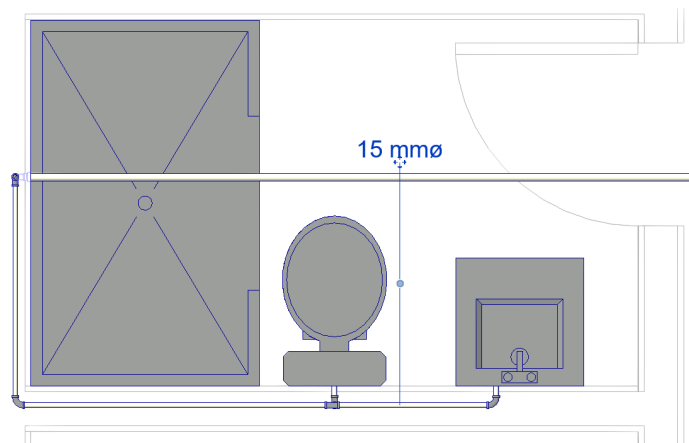


Aparecerá una ventana advirtiéndole que la Familia ya existe, haciendo clic en la opción "*Sobrescribir la versión existente*".

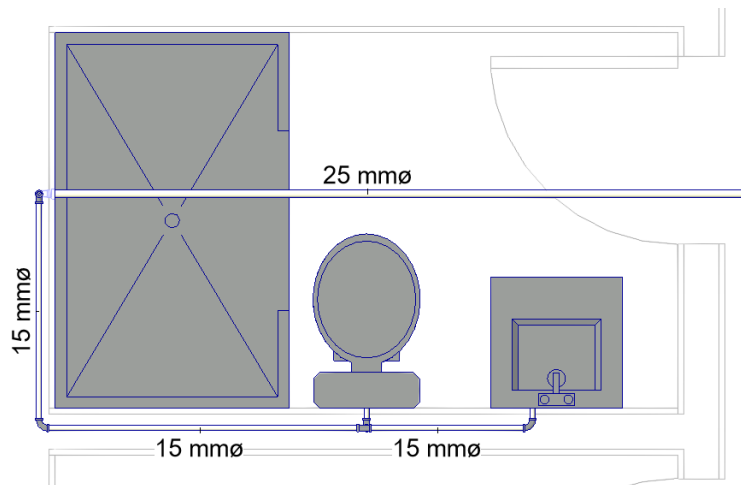


Ahora el texto es de un tamaño más apropiado, si es necesario, puede editarlo nuevamente para aumentar o disminuir aún más el texto.

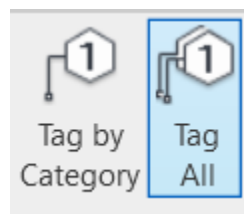
Para arrastrar el texto a lo largo de la tubería que representa, debe hacer clic en el icono ubicado justo debajo del texto y arrastrarlo a la ubicación deseada.



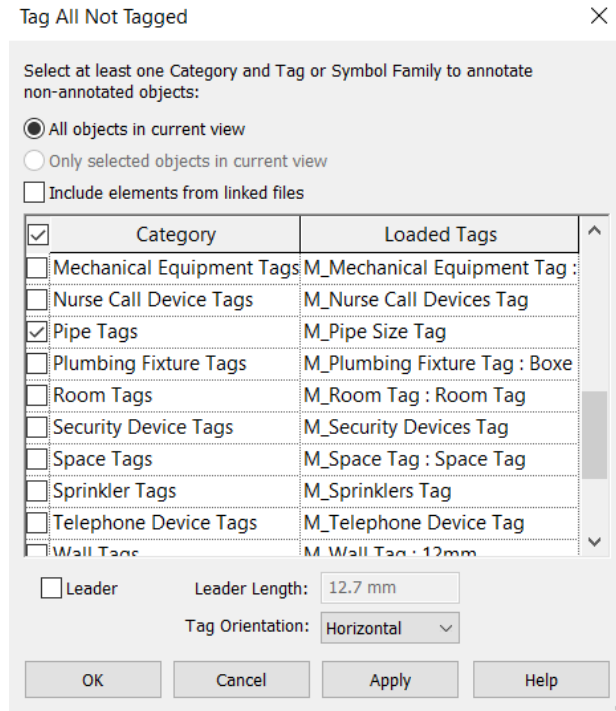
Realice el mismo procedimiento para todas las tuberías para que sea similar a la siguiente imagen.



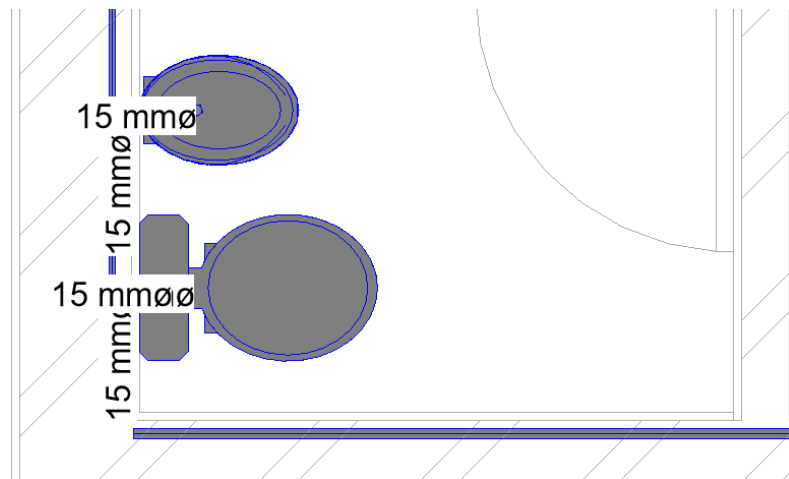
También puede utilizar la herramienta *Etiquetar todo* en la *pestaña Anotar*.



En la ventana *Etiquetar todo no etiquetado*, seleccione la opción *Etiquetas de tubería* en la columna *Categoría*.



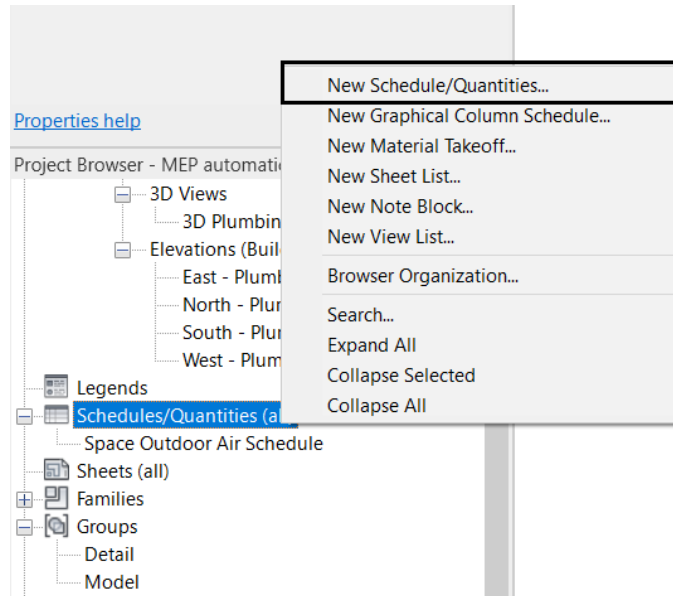
Al hacer clic en Aceptar, los identificadores se agregan a todas las canalizaciones existentes en el proyecto. Sin embargo, muchos textos eventualmente se superponen y los ajustes manuales deben hacerse de cualquier manera.



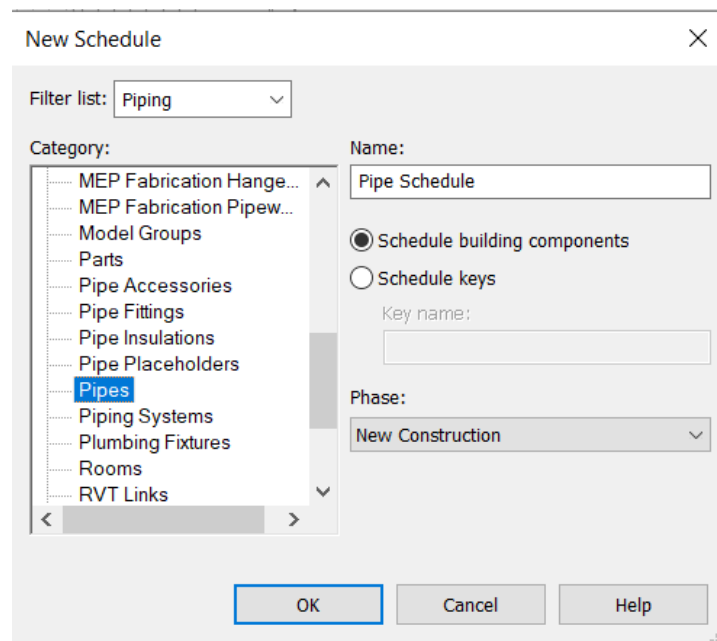
5.6.4 Crear tablas

La creación de tablas para Revit MEP se realiza de la misma manera que para Revit Architecture, cuyos cambios son la información que se muestra en cada tipo de tabla. Para ejemplificar, se creará una tabla en la que se contiene información sobre las tuberías.

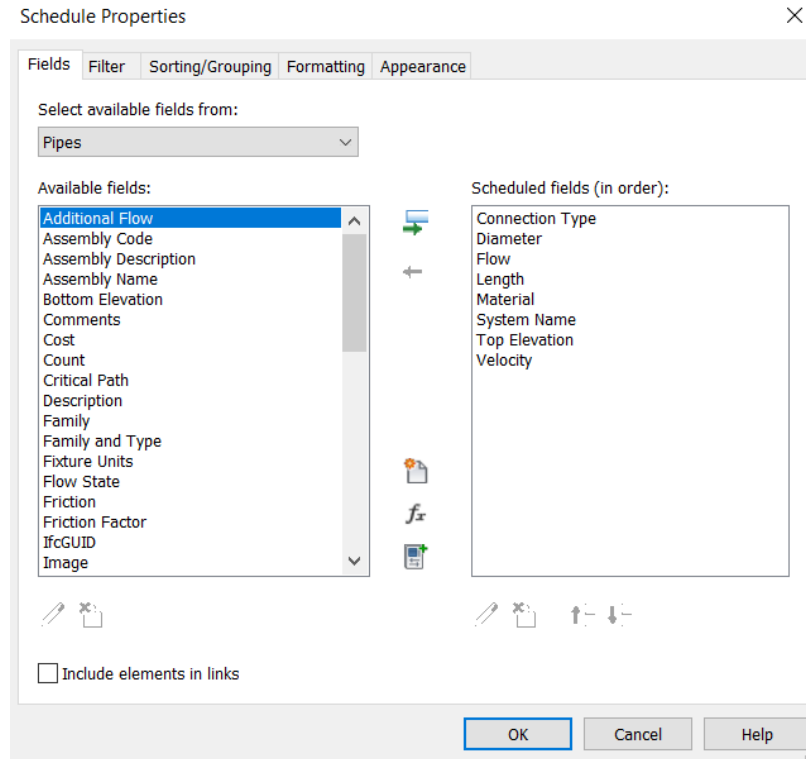
Para comenzar a crear una tabla, en el explorador de proyectos en *Programaciones*, haga clic con el botón secundario y, a continuación, seleccione la *opción Nueva programación/Cantidades*.



A continuación, en la *ventana Nueva programación*, en *Categoría*, seleccione la opción *Tuberías*. En *Nombre*, puede cambiar el nombre de la tabla, en este caso *se mantendrá "Programación de tuberías"*.



En la ventana Propiedades de programación de la *ficha Campos*, seleccione los siguientes parámetros para la tabla: *Tipo de conexión, Diámetro, Flujo, Longitud, Material, Nombre del sistema, Elevación superior y Velocidad*.

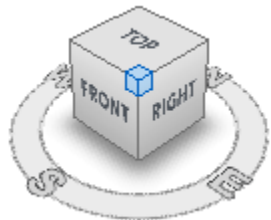


Al hacer clic en Aceptar, se creará la tabla con toda la información que se haya seleccionado. Si se realiza un cambio en el proyecto, la tabla se actualiza automáticamente y viceversa.

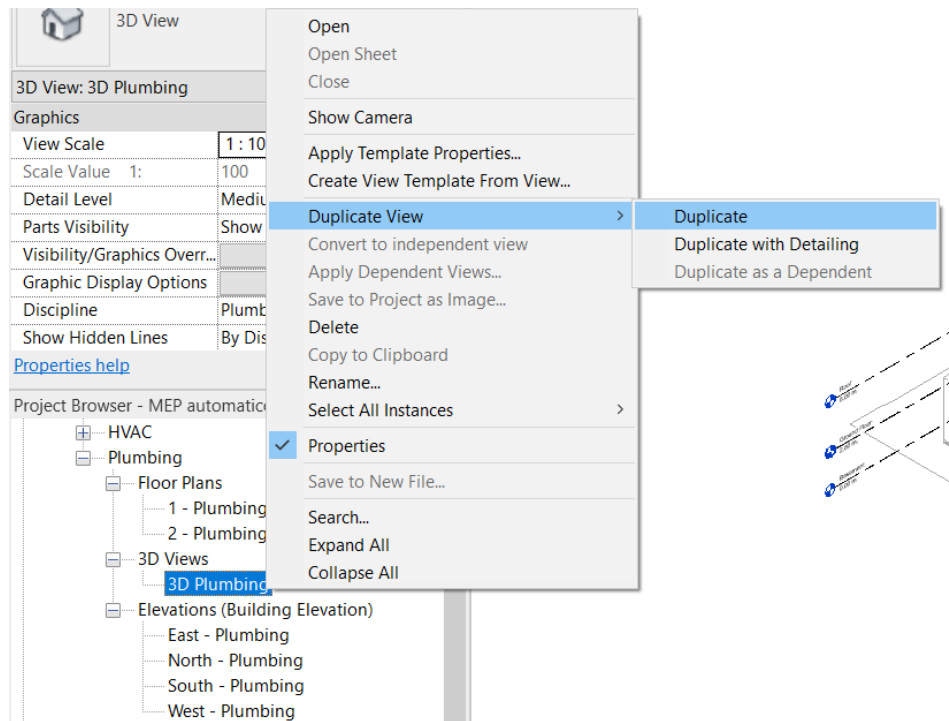
<Pipe Schedule>							
A	B	C	D	E	F	G	H
Connection Type	Diameter	Flow	Length	Material	System Name	Top Elevation	Velocity
Generic	15.0 mm	0.9 L/s	0.38 m	Polyvinyl Chloride -	Domestic Cold Water	0.22 m	4.8 m/s
Generic	15.0 mm	0.0 L/s	3.55 m	Polyvinyl Chloride -	Domestic Cold Water	-0.19 m	0.0 m/s
Generic	15.0 mm	0.9 L/s	0.03 m	Polyvinyl Chloride -	Domestic Cold Water	0.27 m	4.8 m/s
Generic	15.0 mm	0.9 L/s	1.03 m	Polyvinyl Chloride -	Domestic Cold Water	0.87 m	4.8 m/s
Generic	15.0 mm	0.9 L/s	0.03 m	Polyvinyl Chloride -	Domestic Cold Water	0.93 m	4.8 m/s
Generic	15.0 mm	0.9 L/s	1.03 m	Polyvinyl Chloride -	Domestic Cold Water	0.87 m	4.8 m/s
Generic	15.0 mm	0.9 L/s	0.03 m	Polyvinyl Chloride -	Domestic Cold Water	0.93 m	4.8 m/s
Generic	15.0 mm	0.9 L/s	0.04 m	Polyvinyl Chloride -	Domestic Cold Water	0.48 m	4.8 m/s
Generic	15.0 mm	0.9 L/s	0.04 m	Polyvinyl Chloride -	Domestic Cold Water	0.93 m	4.8 m/s
Generic	15.0 mm	0.9 L/s	1.03 m	Polyvinyl Chloride -	Domestic Cold Water	0.87 m	4.8 m/s
Generic	15.0 mm	0.9 L/s	0.03 m	Polyvinyl Chloride -	Domestic Cold Water	0.93 m	4.8 m/s
Generic	15.0 mm	0.9 L/s	1.50 m	Polyvinyl Chloride -	Domestic Cold Water	2.36 m	4.8 m/s
Generic	15.0 mm	0.9 L/s	0.59 m	Polyvinyl Chloride -	Domestic Cold Water	0.43 m	4.8 m/s
Generic	15.0 mm	0.9 L/s	0.03 m	Polyvinyl Chloride -	Domestic Cold Water	0.48 m	4.8 m/s
Generic	15.0 mm	0.9 L/s	1.03 m	Polyvinyl Chloride -	Domestic Cold Water	0.87 m	4.8 m/s
Generic	15.0 mm	0.9 L/s	0.03 m	Polyvinyl Chloride -	Domestic Cold Water	0.93 m	4.8 m/s
Generic	40.0 mm	1.9 L/s	14.02 m	Polyvinyl Chloride -	Domestic Cold Water	-0.18 m	1.5 m/s
Generic	15.0 mm	0.9 L/s	0.06 m	Polyvinyl Chloride -	Domestic Cold Water	0.48 m	4.8 m/s
Generic	15.0 mm	0.9 L/s	0.07 m	Polyvinyl Chloride -	Domestic Cold Water	0.27 m	4.8 m/s
Generic	15.0 mm	0.9 L/s	0.04 m	Polyvinyl Chloride -	Domestic Cold Water	0.82 m	4.8 m/s
Generic	15.0 mm	0.9 L/s	0.04 m	Polyvinyl Chloride -	Domestic Cold Water	0.82 m	4.8 m/s
Generic	15.0 mm	0.9 L/s	1.76 m	Polyvinyl Chloride -	Domestic Cold Water	0.82 m	4.8 m/s
Generic	15.0 mm	0.9 L/s	0.93 m	Polyvinyl Chloride -	Domestic Cold Water	0.77 m	4.8 m/s
Generic	15.0 mm	0.0 L/s	0.37 m	Polyvinyl Chloride -	Domestic Cold Water	-0.19 m	0.0 m/s
Generic	15.0 mm	0.0 L/s	0.38 m	Polyvinyl Chloride -	Domestic Cold Water	0.22 m	0.0 m/s
Generic	15.0 mm	0.9 L/s	0.15 m	Polyvinyl Chloride -	Domestic Cold Water	0.43 m	4.8 m/s
Generic	15.0 mm	0.0 L/s	3.04 m	Polyvinyl Chloride -	Domestic Cold Water	0.27 m	0.0 m/s
Generic	15.0 mm	0.0 L/s	0.49 m	Polyvinyl Chloride -	Domestic Cold Water	0.27 m	0.0 m/s
Generic	15.0 mm	0.9 L/s	0.57 m	Polyvinyl Chloride -	Domestic Cold Water	0.87 m	4.8 m/s
Generic	15.0 mm	0.0 L/s	0.38 m	Polyvinyl Chloride -	Domestic Cold Water	0.22 m	0.0 m/s
Generic	15.0 mm	0.9 L/s	0.84 m	Polyvinyl Chloride -	Domestic Cold Water	0.27 m	4.8 m/s
Generic	40.0 mm	0.0 L/s	6.77 m	Polyvinyl Chloride -	Domestic Cold Water	-0.38 m	0.0 m/s

5.6.5 Crear vistas isométricas

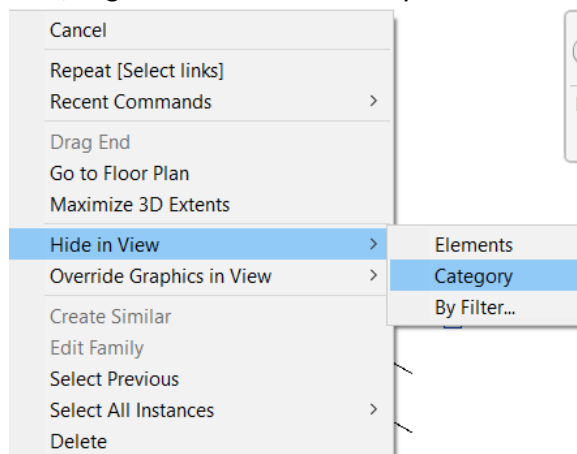
Para una mejor representación del proyecto, puede crear vistas isométricas de la red. Para colocar el dibujo en una vista isométrica, simplemente abra la vista 3D y haga clic en una de las esquinas del cubo, dependiendo del área azul en la imagen a continuación.



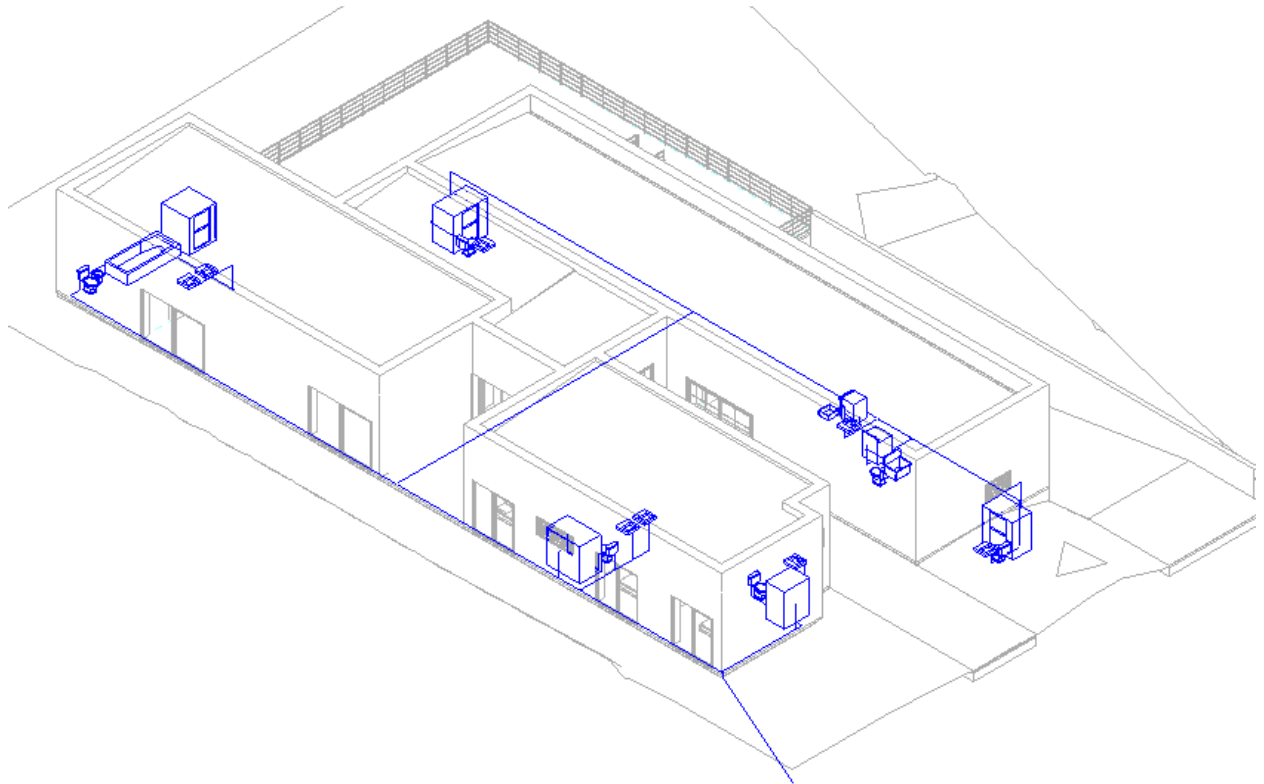
Para crear una vista isométrica general de la red, primero debe duplicar la vista 3D. Para ello, en el Explorador de proyectos, haga clic con el botón secundario en la *vista Fontanería 3D*, luego en *duplicar vista* y, a continuación, *duplicar*. Cambie el nombre de la vista a *"Fontanería isométrica"*.




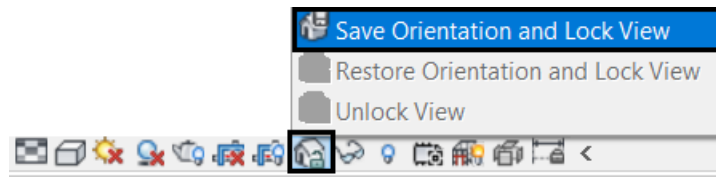
Los niveles no serán necesarios en esta vista, por lo que puede ocultarlos. Para hacer esto, para hacer clic en uno de los niveles de clic derecho, haga clic en Ocultar en Ver y seleccione la *opción Categoría*.




Con la isometría posicionada de acuerdo con la imagen de abajo, la posición será fija.



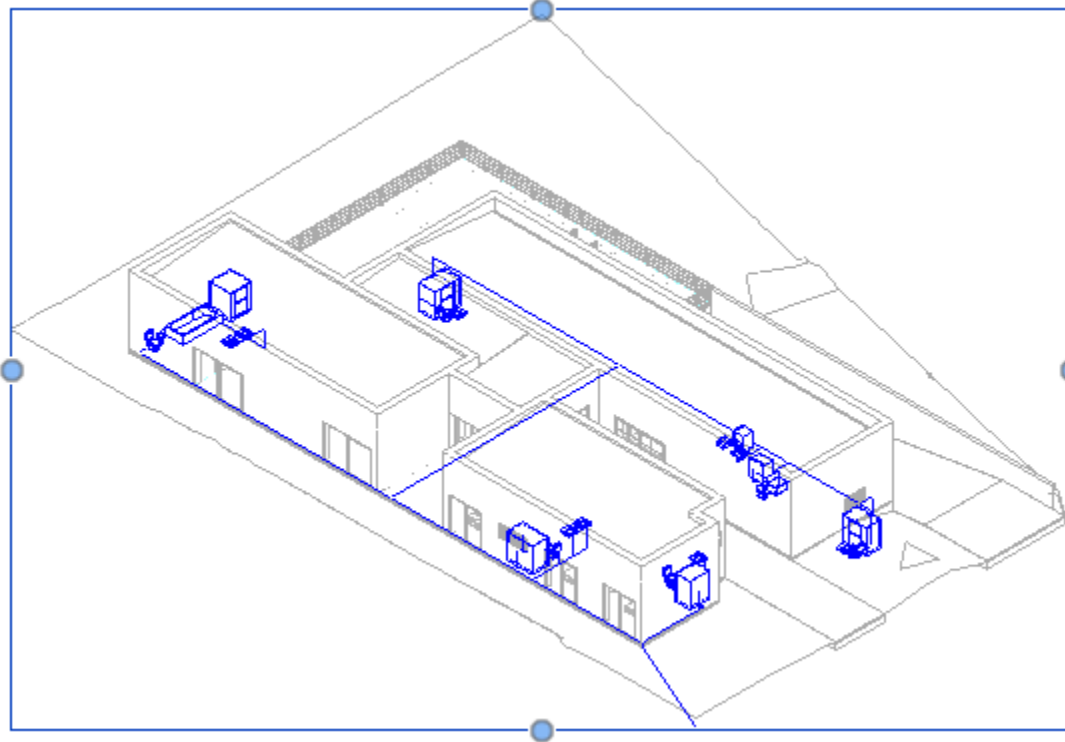
Para anclar la posición en la barra de vista previa, simplemente haga clic en el  *icono Vista 3D bloqueada* y seleccione la opción *Guardar orientación y Bloquear vista*. La vista entonces no se puede girar.




Es importante establecer la región de recorte de la vista, de modo que cuando se inserta en una hoja de impresión ya esté ajustada. Para ello, haga clic en  *Mostrar región de recorte* en la barra de vista previa.




Se mostrará el rectángulo con la región de recorte. Haga clic en el rectángulo y ajústelo para que esté muy cerca de los límites del dibujo, de acuerdo con la imagen a continuación.

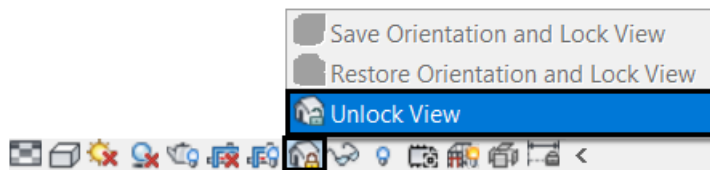



Después de ajustar la región de recorte, en la barra de vista previa, seleccione la opción  *Ocultar región de recorte* para ocultar la región de recorte.

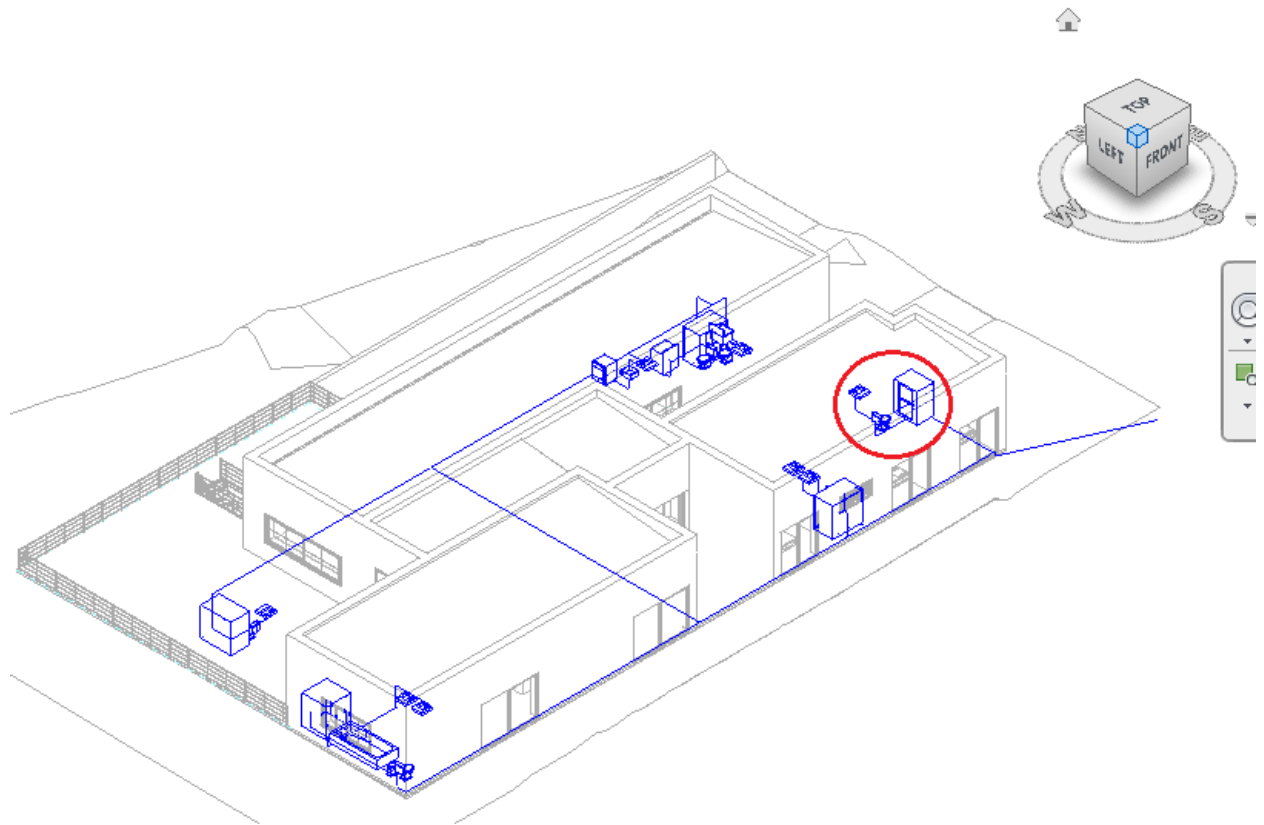


Se crea la vista isométrica general. Ahora se creará una vista isométrica de un baño. Para hacer esto, duplique la vista "Plomería isométrica" y cámbiele el nombre a "Baño de plomería isométrica".

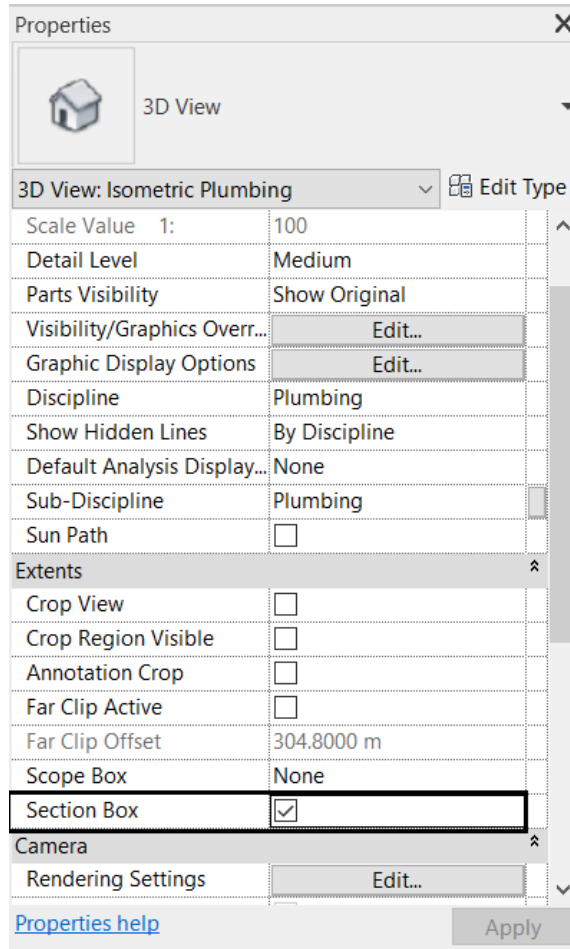
Con la vista "Baño de plomería isométrica" abierta, haga clic en  *el icono Desbloquear vista 3D* y seleccione la opción *Desbloquear vista* para volver a permitir que la vista 3D se mueva.



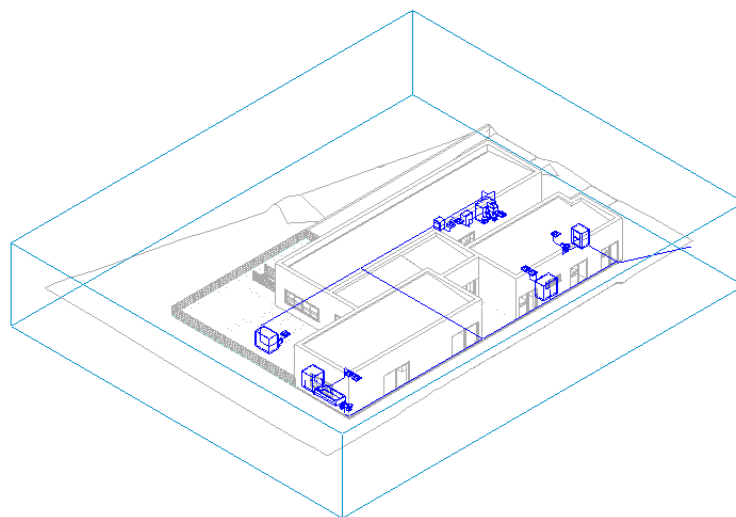
Gire la vista 3D por las esquinas del cubo de vista previa hasta llegar a la vista de acuerdo con la siguiente imagen. Una vez colocado, vuelva a hacer clic  *en el icono Vista 3D bloqueada*. El círculo rojo representa el entorno para el que se creará la vista isométrica.




Para recortar la vista isométrica solo desde el entorno deseado, puede utilizar la *herramienta Cuadro de sección*. Para habilitarlo, simplemente marque la *opción Casilla de sección* en la *ventana Propiedades* de la vista.

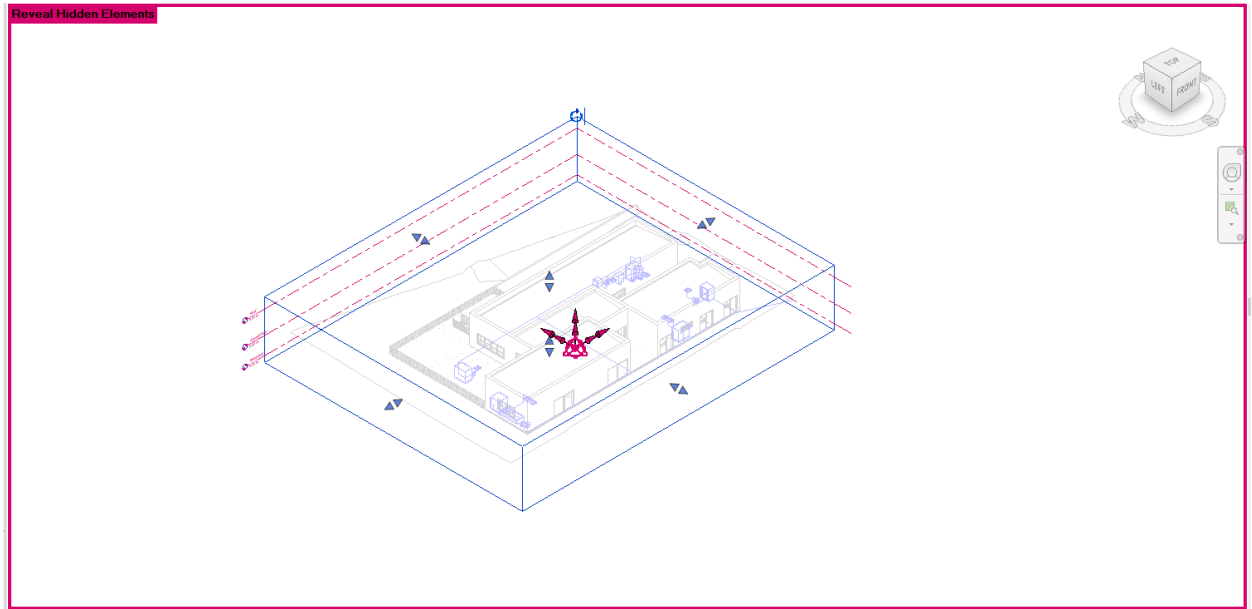


A continuación, aparecerá una casilla de verificación, que puede ajustar para recortar solo el entorno deseado.

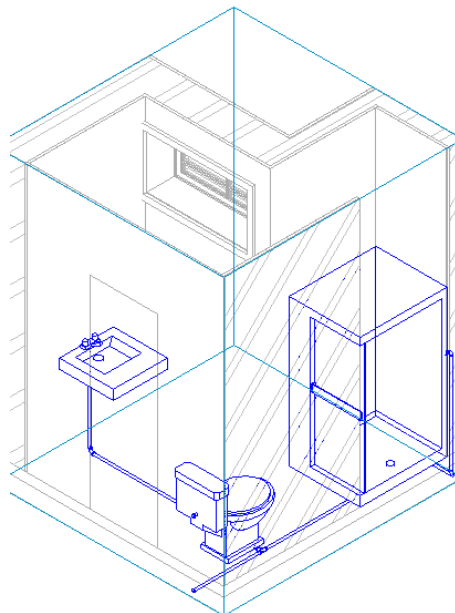




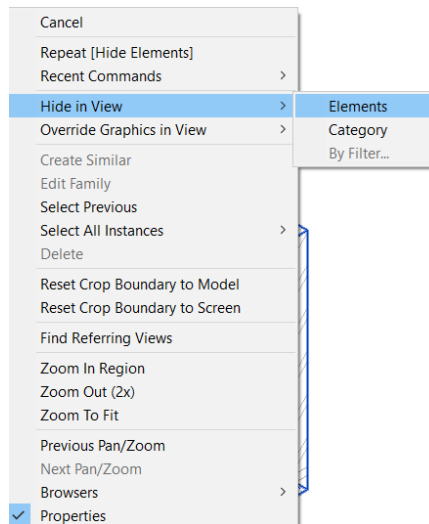
Nota: Si la casilla de verificación no está visible, debe hacer clic en  *Revelar elementos ocultos* en la barra de vista previa y luego aparecerá.



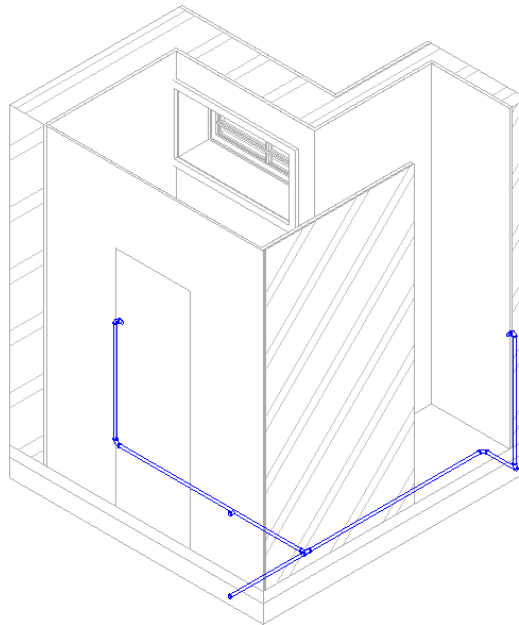
Usando las flechas en la casilla de verificación, debe arrastrarlas o hacer clic en la dirección en la que desea mover el límite de la casilla hasta llegar a un resultado similar al de la imagen a continuación.



Para ocultar la casilla de verificación, debe hacer clic con el botón secundario en ella, hacer clic en Ocultar en la vista y seleccionar elementos.



Lo mismo se puede hacer para el equipo sanitario (lavabo, inodoro, ducha) si desea que solo aparezcan tuberías y conexiones en la vista isométrica, como en la imagen a continuación.



5.6.6. Crear hojas

La creación de hojas para imprimir se realiza exactamente a través del mismo procedimiento descrito en el tutorial del modelo de arquitectura (consulte el punto 5.11 del tutorial de Revit Architecture). En este caso, siguiendo las mismas instrucciones, debe crear una o más hojas que contengan las dos vistas de planta y las dos vistas isométricas que se crearon en este tutorial.